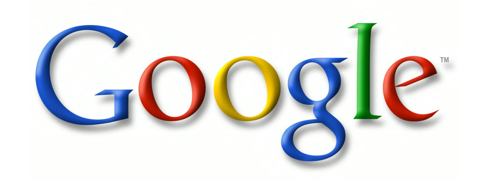






LETTRES
PHYSIQUES ET *MORALES*,
SUR
L'HISTOIRE DE LA TERRE
ET DE
L'HOMME.

LETTRES PHYSIQUES ET MORALES, SUR L'HISTOIRE DE LA TERRE ET DE L'HOMME

ADRESSEES A LA

REINE DE LA GRANDE BRETAGNE,

Par J. A. DE LUC, Citoyen de Genève, *Lecteur de SA MAJESTE', Membre de la Société Royale de Londres & de la Société Batave, & Correspondant des Académies Royales des Sciences de Paris & de Montpellier.*

TOME II.

—— Jam rebus quisque relictis,
Naturam primum studeat cognoscere rerum:
Temporis æterni quoniam, non unius horæ,
Ambigitur status....
LUCR. L. III. ℣. 1084. & *seq.*

A LA HAYE,
Chez DETUNE, Libraire,

Et à PARIS,
Chez la V. DUCHESNE, Libraire
ruë St. Jaques.
Avec approbation & privilège du ROI.

MDCCLXXX.

[illegible]

[illegible]

[illegible]



IV. PARTIE.

Du systême qui attribue aux Fleuves l'état actuel de la surface de la Terre.

LETTRE XXVII.

Exposition de ce systême. —— La forme de nos Continens lui est entièrement opposée.

Lausanne, le 16 Janvier 1776.

MADAME

Je dois avoir l'honneur d'entretenir aujourd'hui Votre Majesté de phénomènes qui se rapprochent davantage de ses propres observations. Jusqu'ici je n'ai appellé en témoignage ,

que les Loix générales de la Nature, & des faits dont la plupart ne pouvoient être connus de V. M. que par des rapports. Je vais parler maintenant de phénomènes qu'ELLE aura eu occasion d'observer mille fois Elle-même: c'est le travail des pluies & des eaux courantes que nous avons à considérer, pour juger si elles ont pu détruire un Ancien Monde, & former de ses débris dans le sein de la Mer celui que nous habitons. Ce que ces eaux font en grand dans les Montagnes & sur nos côtes, elles le font sans cesse en petit autour de nous. J'aurai donc à présent V. M. Elle-même pour témoin des faits, sur lesquels je me fonderai.

Ce sont des vérités très-utiles, que les erreurs découvertes, quand elles ont séduit beaucoup de gens. Les erreurs reçues, empêchent l'esprit de s'occuper de nouvelles recherches: on croit savoir; & c'est le plus grand obstacle à savoir réellement. C'est d'ailleurs par son opposition avec quelque vérité, qu'une proposition est erronée: ainsi développer les erreurs d'une certaine classe d'objets, c'est rassembler réellement des vérités qui appartiennent à cette même classe, & les disposer par-là à devenir productrices de nouvelles vérités, en s'aidant les unes les autres. La vérité re-

cherchée par les hommes, eſt comme le feu qu'ils produiſent avec des matières combuſtibles; plus elle s'étend, plus elle a de tendance à s'étendre de nouveau.

C'eſt là un des principaux avantages de la méthode *d'excluſion*. Quand on a dit d'une choſe, ce n'eſt *certainement pas cela*, *ni cela*, ni rien en un mot de ce qui en a été dit; non ſeulement on a déblayé le chemin, mais on a arrêté les progrès des obſtacles, & l'on s'eſt fait des moyens d'avancer.

C'eſt ce qui m'a fait commencer cette eſpèce de Traité de Coſmologie par des examens de ſyſtêmes; afin d'écarter d'abord les idées vagues & les faits mal vus. Ces *eaux* ſurtout, qui s'agitent, qui heurtent, qui tranſportent, offuſquoient la vue: on étoit entraîné par l'imagination à y chercher une cauſe continuellement agiſſante, qui expliquât le paſſé: on croyoit l'y entrevoir, & l'on s'en tenoit là. Il falloit donc faire taire l'imagination, développer les idées, les conſidérer chacune à part, ſuivre les cauſes dans leurs opérations, voir ſi ce qu'elles peuvent ſuffit pour expliquer ce qui eſt. Par là nous ſerons conduits à voir & à raſſembler ce qui eſt réellement; à écarter ce qui ne l'explique pas; & peut-être enfin à

trouver ce qui l'explique: c'en est du moins le chemin le plus sûr.

Quoique les vents, la Marée & le mouvement régulier des eaux d'Orient en Occident, aient l'apparence d'être des causes plus puissantes que les *Rivières* dans les changemens qu'éprouve la surface de notre Globe; celles-ci cependant produisent des effets plus évidemment certains. L'examen aussi en est plus intéressant, parce qu'il nous rapproche de notre demeure; il nous présente des choses qui se passent près de nous, & la plupart sous nos yeux; & les lumières que nous en tirons, sont plus fertiles en conséquences instructives pour la Théorie de la Terre.

Je montois un jour une Montagne avec un partisan du système que je vais examiner: le chemin étoit rapide, & couvert de moëllon: chaque pas que nous faisions poussoit des pierres en arrière; & souvent nous les entendions pendant longtems rouler au dessous de nous. Mon compagnon se tournant du côté de ces pierres roulantes: *Voilà* dit-il, *qui ne remontera pas.* Ce fut son texte. Regardant alors de tout côté; & ne découvrant que rochers qui s'ébouloient, que Torrens qui rou-

soient des eaux limoneuses : „ Voyez tous ces
„ décombres," me dit-il ; „ combien de cau-
„ ses ne détruisent pas les Montagnes! Ou
„ plutôt, comment pensez-vous qu'elles puis-
„ sent se conserver, quand tout tend à les dé-
„ truire ; quand vous-même, à qui j'en ai en-
„ tendu assurer la durée éternelle, vous venez
„ de contribuer à les démolir? La *Pesanteur*
„ veille sur toutes les occasions d'abattre ces
„ entassemens qui semblent la braver. A l'in-
„ stant qu'un éclat de rocher, un grain de sa-
„ ble, a été séparé de la masse par l'action de
„ l'air, de l'eau, du Soleil, de la gelée, il tombe
„ & ne remonte plus. Ces causes n'agissent-
„ elles pas sans cesse? Les torrens ne font-ils
„ pas toujours prêts à charier ce qui tombe
„ dans leur lit? Et tous ces matériaux, broyés
„ de différentes manières, chariés dans les fleu-
„ ves en forme de limon, ne vont-ils pas en-
„ fin dans la Mer former de nouvelles Monta-
„ gnes, tandis que celles-ci s'abaissent? *Il ne
„ faut que du tems*, pour que la Mer prenne
„ successivement la place de la Terre. Les
„ eaux du ciel détruisent peu à peu ces an-
„ ciens ouvrages de la Mer ; elles rabaissent
„ continuellement les Montagnes ; comblent
„ les Vallées, les bouches des Fleuves & les

„ Golfes; & ramenant tout au niveau, elles „ rendront un jour cette Terre à la Mer, qui „ s'en emparera successivement, en laissant à „ découvert de nouveaux Continens entrecou- „ pés de Vallons & de Montagnes, & tout „ semblables à ceux que nous habitons aujour- „ d'hui......" Arrêtez, arrêtez lui dis-je; ne croyez pas triompher si-tôt. Avant de vous mettre en train de bâtir un nouveau Continent, voyons si vous aurez des matériaux, & quelles seront vos machines pour les élever. Voici des Carrières sans doute; & voilà des Voituriers; mais examinons d'abord s'ils voitureront toujours; & puis vous me montrerez vos *grues*. Je lui fis observer alors les Montagnes avec plus d'attention; je lui montrai du sommet de celle où nous nous trouvions, l'ouvrage des eaux aux bords des *Rivières*; & il convint qu'il s'étoit laissé séduire par un *apperçu*.

Pour éviter ce danger, suivons ici, MADAME, notre méthode ordinaire; allons pas à pas: V. M. verra alors qu'en effet toutes ces apparences s'évanouissent. Mais je dois LA prévenir d'entrée que je serai long sur ce point; car c'est l'un de mes objets favoris. Heureusement je puis LUI communiquer une partie de

l'intérêt qui m'y attache, en LUI annonçant, que c'est le sujet où l'histoire passée, présente & future de l'humanité se peint avec les couleurs les plus vives & les plus tranquillisantes. Nous verrons des hommes heureux; & nous verrons sur tout, que tous les hommes enfin seront heureux. Mais commençons par le côté Physique.

Et d'abord considérons quel est l'objet de notre examen; revenons au Phénomène que l'on veut nous expliquer; afin de voir si réellement on l'explique. *Nos Continens sont parsemés de Montagnes, de Collines & de Plaines qui sont faites par couches; & la plupart de ces couches renferment des Corps Marins.* Voilà le fait. On dit donc pour l'expliquer; que comme les *Rivières* actuelles abattent nos Continens, & en forment de nouveaux dans la Mer; il y a eu d'anciennes *Rivières qui* ont détruit d'anciens *Continens*, & en ont formé les nôtres. Ainsi l'on veut expliquer le passé par le présent. Cette méthode est sûrement très bonne; mais c'est quand on voit bien le présent. Il faut donc que nous examinions ce qui se passe actuellement sur la Terre par la circulation des eaux, depuis le haut des Montagnes jusqu'au fond de la Mer. Et pour nous bien représenter

l'opération qu'on veut nous faire admettre; imaginons que les terres à sec aujourd'hui, sont ces Continens anciens supposés, & allons d'abord à la Mer, pour voir comment on y fabrique les nôtres.

La plupart des *Fleuves* y arrivent troubles, cela est certain. Cependant à quelque distance de leur embouchure l'eau est claire. Le limon s'est donc déposé. Nous nous informons des habitans des Lieux voisins, & ils nous disent que la Mer se retire de leurs côtes. Nous nous lassons de rassembler leurs témoignages; presque tout est exemple sur ce fait; comme il doit l'être dans les opérations générales de la Nature. Il n'est point de *Rivière* de long cours, ou qui vienne de terreins élevés, qui ne porte des dépôts visibles à la Mer, & à l'embouchure de laquelle nous ne voyions des terres nouvelles. Nous trouvons la *basse Egypte* autour des bouches du *Nil*, la *Crau* & la *Camargue* auprès de l'embouchure du *Rhône*, les *Alluvions* du *Pô* dans le *Golfe de Venise*, toutes les terres accumulées par la *Meuse* & le *Rhin* dans les *Pays-Bas*: sans chercher même nos exemples sur les côtes de la Mer, les *Ruisseaux* nous font voir les mêmes choses dans nos *Etangs*, & les *Rivières* dans nos *Lacs*: en

un mot le fait est sûr. Mais quelles en sont les conséquences?

Je veux accorder pour un moment, qu'une conséquence de ce fait soit, que nos Continens ont pu se former par de semblables dépôts au fond de la Mer tels qu'ils sont aujourd'hui; & je demande seulement comment on les en sortira? Mais sans attendre de réponse, je m'engage à prouver moi-même, que dans *toute l'Eternité* il ne s'en élèvera pas au dessus de l'eau la moindre partie.

Ecartons pour un moment toute autre cause que celle de ces dépôts: laissons la Mer calme, recevant successivement pendant des milliers de siècles, les terreins que lui apportent les *Fleuves*. Ces terreins tombent au fond de l'eau, & pour chaque particule terrestre qui se dépose, une particule d'eau de même volume s'élève. C'est en un mot pour l'effet extérieur, exactement comme si les *Fleuves* ne portoient que de l'eau à la Mer: jamais on ne verra une seule particule de cette terre arrivée avec l'eau, s'élever au dessus de sa surface; seulement la surface totale s'élèvera. Il ne se formera donc point de Continent par cette opération calme; pas même les Plaines les plus basses.

Amenons à présent toutes les forces connues pour remuer & élever la vase; que le flux & reflux, que les vents & les courans, agitent, transportent, soulèvent des sables & les jettent avec mugissement sur les bords de la Mer, & sur les Isles nouvelles: nous aurons d'abord des marais ou des bancs de sable; puis des terres basses; & enfin çà & là quelques Dunes: nous aurons en un mot ce que font les Rivières de nos jours; des prolongations du Continent existant, aussi horizontales que la Mer qui les forme. Et que pourroit-on attendre de plus? Où sont les grues pour élever les Montagnes? En vain donc fabriqueroit-on des Continens au fond de la Mer; on ne les en feroit jamais sortir par cette voie.

Poussons la supposition jusqu'au bout; démolissons toutes les Montagnes de ces anciens Continens; transportons à la Mer tous leurs matériaux..... tant que nous aurons des *Rivières* pour les charier s'entend. Mais ici encore les forces nous manquent. Par cela seul, qu'il faut continuer à charier des matériaux longtems après que les Montagnes sont applanies, pour faire disparoître les anciens Continens, nous sommes arrêtés tout court. A mesure que les Montagnes s'abaissent, les *Ri-*

vières diminuent. Les nuages chariés par les vents, ne sont plus arrêtés en si grande abondance ; les pluies deviennent plus rares & moins fortes ; les eaux ne courent plus avec autant de rapidité ; elles n'agissent plus avec assez de force pour détruire. Nous auron enfin des Plaines avec des inflexions peu sensibles. Ces anciens *Continens* auront gagné en étendue ce qu'ils auront perdu en hauteur. Que les vents & les courans en fassent alors tout ce qu'ils pourront ; jamais il ne reparoîtra des Continens semblables aux nôtres. Les plaines formées à l'exterieur par les matériaux chariés vers la Mer, resteront jointes à celles qui seront résultées de l'abaissement des parties anciennes ; & les Montagnes formées çà & là par les courants sous les eaux, y resteront ensévelies pour toujours : *l'Eternité* elle-même n'y fera rien de plus, tant qu'elle ne changera pas *les Loix* de la Nature, ou que quelque grande catastrophe, imprévue dans le systême, n'amenera pas un nouvel ordre de choses.

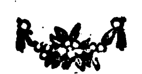
Nos Continens ne peuvent donc absolument point avoir été formés des débris d'anciens Continens détruits par des *Fleuves* ; lors même que nous accorderions que cette destruction

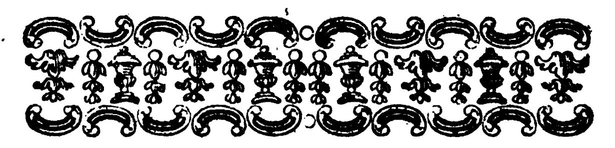
eſt poſſible; & je ne penſe pas de rien ajouter à la certitude de cette conſéquence, en prouvant de plus, que l'on n'étoit point en droit d'exiger de nous cette conceſſion. Ainſi quoique je me propoſe d'entrer dans cet examen, ce n'eſt pas eſſentiellement pour l'oppoſer au ſyſtême que j'examine; mais pour éclaircir un point d'Hiſtoire Naturelle qui en lui-même eſt très-intéreſſant. Je prouverai donc à V. M. que nos Continens, en tendant un peu à changer de forme par la circulation des eaux, tendent à leur perfection, bien loin d'être menacés par cette cauſe de la deſtruction qu'on imagine. Il en réſultera ſans doute une preuve de plus que nos Continens actuels ne ſont pas le produit de *Rivières* anciennes; mais je le répète, cette preuve eſt ſuperflue. Quand on a prouvé que les matériaux envoyés à la Mer, reſtent *pour toute l'Eternité* dans ſon fond, tant que quelque cauſe différente de celle dont on parle ne vient pas les en tirer, il eſt inutile de prouver, que même la ſource de ces matériaux ſera bientôt tarie.

Je ne ſuis pas étonné cependant que les partiſans du ſyſtême que j'examine n'aient pas vu tarir cette ſource. Il me ſera aiſé j'eſpère de faire voir à V. M., en LUI expliquant les faits,

faits, comment nos Montagnes seront conservées: mais il faut connoître ces faits; il faut même en avoir été frappé sous ce point de vue; ce qui ne peut guère arriver, qu'en les ayant souvent & longtems sous les yeux. La répétition des mêmes choses dans les mêmes cas; une certaine constance dans les phénomènes, qui fait d'abord qu'on s'attend à les retrouver dans les lieux semblables; porte l'esprit à réfléchir. Il ne faut plus alors qu'un moment lucide de l'entendement, pour les rassembler tous sous une même classe & les lier à une même cause.

C'est ainsi qu'à force de voir les Montagnes sous tous leurs aspects; & après y avoir remarqué pendant longtems ceux qui n'annoncent que ruine; j'y ai vu ensuite partout des causes évidentes & infaillibles de conservation; & non pour un tems, mais pour toute *l'Eternité*: si du moins c'étoit la volonté du Créateur, de conserver *éternellement* les Loix qui règnent aujourd'hui dans la Nature, & que ce fût d'elles que dût dépendre le sort de notre Globe.





LETTRE XXVIII.

Examen de l'action des eaux courantes *sur les Continens. Première idée des causes qui conservent les* Montagnes.

LAUSANNE, le 19 Janvier 1776.

MADAME

J'ai eu l'honneur de dire à VOTRE MAJESTÉ dans ma Lettre précédente, que ce qui semble annoncer la destruction des *Montagnes* n'est qu'une illusion. C'est ce qu'Elle reconnoîtra aisément par la description détaillée que je vais avoir l'honneur de LUI donner de leurs apparences & des causes qui y opèrent. V. M. verra par là, & les bornes nécessaires des causes qui les attaquent, & l'action sûre de celles qui les conservent.

Pour appercevoir plus aiſément ces cauſes de conſervation des Montagnes, & découvrir la marche qu'elles y tiennent, il faut gagner les ſommets: ce ſont eux qui les premiers nous inſtruiſent. Là, perdant de vue les éboulemens qui ſe font encore dans les vallées; & n'étant plus offusqué par *cette ſurface déceptrice*, on voit mieux les choſes en elles-mêmes, & l'on y discerne plus généralement qu'ailleurs les effets d'un premier repos; parce que le deſſus des Montagnes eſt la dernière choſe qui ſe dégrade. Voyant ainſi ce que deviendroient les Montagnes ſi elles ne s'ébouloient pas, on eſt porté à examiner ſi elles doivent s'ébouler toujours.

J'ai vu ces ſommets à loiſir pendant mes expériences du Baromètre. J'y paſſois ſouvent des journées entières ſans m'écarter d'un même lieu, pour y obſerver de quart d'heure en quart d'heure les variations du poids de l'air; depuis le moment où le ſoleil ſe lève, juſqu'à celui où il ſe couche. Mais cet objet principal de mes obſervations, ne m'y occupoit pas tout entier: les opérations lentes de la Nature, dans ces lieux connus presque d'elle ſeule & de quelques humains privilégiés qui ne ſongent guère à ce que deviendront les

Montagnes, y attiroient mon attention de toute part. J'entreprendrai quelquefois d'exprimer à V. M. le bonheur dont je jouissois aussi dans ces solitudes; en y voyant combien Dieu est bon pour ceux mêmes qui méconnoissent son empire; comment il prépare de loin les biens Physiques pour tous indistinctement. Mais je ne sortirai point pour cela de la règle que je me suis prescrite, de n'examiner d'abord qu'en Physicien les Loix de la Nature & les phénomènes. Les objets qui s'emparent du cœur peuvent nous séduire; ce doit être la récompense, & non le guide de l'observateur.

V. M. sera frappée du peu d'appareil que met la Nature, dans sa résistance à ces terribles causes de destruction qui semblent menacer les Montagnes. Une plante, & la plus foible des *Plantes*, la *Mousse* en un mot est son premier & universel instrument.

Il n'est personne qui n'aît remarqué, que dès qu'une pierre exposée en plein air est assez affermie pour rester dans une même situation pendant quelques années, elle se couvre peu à peu de *Mousse*: cette remarque est même si générale, qu'elle a donné lieu à un proverbe; *pierre qui roule*, dit-on, *n'amasse pas Mousse*.

Cette ſeule obſervation cependant devient pour nous une preuve indubitable, que les Montagnes ſeront conſervées. La *Mouſſe* les garantira de deſtruction.

Pour comprendre cette intéreſſante vérité, il faut remarquer d'abord quelles ſont les cauſes qui dégradent les Montagnes. La *Peſanteur* en eſt une: elle entraîne ſûrement vers le bas, tout ce qui peut ſe détacher & rouler. Les *eaux* en ſont une autre: elles obéiſſent plus aiſément à la *Peſanteur*, en coulant dès qu'il y a de la pente; & en même tems que, pénétrant ou heurtant, elles détachent les matières, elles en entraînent beaucoup avec elles, qui ſans ce véhicule n'auroient pu rouler. Enfin pluſieurs autres cauſes, telles que le Soleil, la Gelée, les Vents, contribuent à décompoſer, crevaſſer, uſer même les pierres expoſées à leur action, & les diſpoſent ainſi à céder aux deux autres cauſes deſtructives; la *Peſanteur* & les *eaux courantes*.

Voilà ſans doute des cauſes aſſez puiſſantes en elles-mêmes; & ſi rien ne s'oppoſoit à leurs effets, nos Montagnes ſeroient enfin abaiſſées presqu'au niveau des Plaines. Mais elles trouvent dans les végétaux, & dans la *Mouſſe* premièrement, un obſtacle inſurmonta-

ple. C'est ce qui je vais avoir l'honneur d'expliquer à V. M., en examinant les effets séparés de chacune de ces causes, & ceux qui résultent de leur concours.

La *Pesanteur* étant la principale des causes destructives des *Montagnes*, puisque c'est elle qui profite de tout pour les rapprocher du niveau, il faut l'examiner la première, & voir comment elle doit agir.

La *Pesanteur* met les liquides à niveau; mais non point les solides. Le sable le plus fin, qui, entre les solides, approche le plus d'avoir cette propriété des liquides, reste cependant en *monceau* quand on l'y a mis. Lorsqu'une fois les côtés du *monceau* ont pris l'inclinaison que le degré de finesse & la figure des parties a pu permettre, il resteroit sous cette forme pendant toute *l'éternité*, malgré, ou par l'action même de la pesanteur, si rien ne venoit se joindre à elle pour pousser le sable sur la pente.

C'est là une des causes de conservation des *Montagnes*. Si elles avoient déjà sur leurs côtés le degré d'inclinaison où les matières ne roulent plus d'elles-mêmes, leur état seroit fixé: car la *Mousse* viendroit affermir leur sur-

face, & empêcher l'effet des causes extérieures.

Voici donc les deux principes conservateurs que je me propose de développer. Quand les pierres, les graviers, les sables mêmes, sont réduits à des *monceaux*, sur les côtés desquels les parties extérieures, quoique désunies, ne roulent plus; la *pesanteur* n'a plus d'effet d'elle-même pour dégrader ces *monceaux*: tel est le premier principe. De pareils *monceaux*, exposés en plein air, se couvrent peu à peu de différentes espèces de *mousses*, de *gramens*, ou d'autres plantes; ce qui empêche absolument les causes extérieures d'agir sur eux pour les détruire, tant qu'elles n'agissent pas en heurtant avec violence: tel est le second principe. Et si tous deux sont certains, & qu'en même tems les causes violentes doivent cesser, V. M. voit déjà, que les *Montagnes* seront conservées. Il faut donc examiner ces principes, & les suivre dans leurs différentes applications.

Le premier de ces principes ne sauroit être contesté. Quand une pierre, en roulant sur une pente, s'arrête quelque part, la *pesanteur* vient de trouver un obstacle insurmontable pour elle; & si rien n'enlève l'obstacle, la pierre est fixée pour toujours. Or ce qui est vrai d'une pierre, est vrai de toutes, est vrai parconsé-

quent de tout le *monceau*, de toute une *Montagne*. Il suffira donc que j'aie conduit les *Montagnes* à ce point, & montré que rien ne viendra enlever les obstacles qui empêchent les pierres de rouler, pour que j'aie rempli la tâche que je me suis imposée.

Il faudra pour cet effet examiner les révolutions des *Montagnes*, c'est-à-dire les différens états par lesquels elles doivent passer pour arriver à n'être que de simples *monceaux*. Mais parceque cet examen sera long, & que V. M. ne verroit peut-être pas d'abord combien il devient intéressant en lui-même, je le ferai précéder d'un autre qui montrera son importance; c'est celui des moyens par lesquels la Nature fixe pour toujours, les *monceaux* de matières terrestres qui sont déjà fixés depuis quelque tems. Lorsque V. M. sera sûre de ce côté-là, ELLE écoutera plus volontiers les détails des causes qui produisent ce premier repos dans les Montagnes.





LETTRE XXIX.

Suite de l'examen de l'action des Eaux *sur les* Continens —— *Les* Mousses, *puissantes conservatrices des* Montagnes —— *Essai sur la* Terre végétable —— *Sa couche sur la surface de nos* Continens *prouve qu'ils ne sont pas* anciens.

Lausanne, le 23 Janvier 1776.

MADAME

Les objets accoutumés perdent peu à peu le pouvoir d'attirer notre attention. Nous sommes partout environnés de merveilles, & nous admirons peu, parce que nous ne devions pas sans cesse admirer. Mais si les mêmes objets sur lesquels nous restions froids par habitude, viennent à se présenter sous d'autres faces; notre attention se réveille, & ce qu'ils

ont de propre à exciter l'admiration nous saisit de nouveau.

C'est ce dont la *végétation* en particulier va nous fournir un grand exemple. Ce principe conservateur de tous les Etres sensibles ici-bas, égale partout ses doux effets dans nos Campagnes & cependant nous en jouissons, comme de l'eau & de l'air, sans remarquer la marche de la Nature dans le perfectionnement de la Terre. Mais si, nous écartant de ces objets accoutumés, nous pénétrons dans les Laboratoires où la Nature travaille seule, & où la *végétation* est encore à ses élémens; sa marche nous frappe; nous devenons attentifs: & qui peut l'être sur aucune des causes générales qui agissent dans le Monde, sans être saisi d'admiration? Je vais tâcher de rendre compte à VOTRE MAJESTÉ des objets qui ont excité la mienne à cet égard dans les Montagnes.

Les pluies & les rosées forment, partout où elles séjournent, des dépôts qui font la première source de toute *végétation*. Ces depôts sont toujours mêlés des semences des *mousses*, que l'air charie continuellement, & auxquelles se joignent bientôt les semences presque aussi abondantes des *Gramens*, qui font l'herbe dominante de nos prairies. Ainsi, partout où

la pluie a formé quelque petit dépôt, il croît de la *Mousse* ou des *Gramens*. Ceux-ci demandent un peu plus de *terre végétable* pour croître; ils germent & se conservent principalement dans les intervalles & les creux des pierres: mais la *mousse* croît bientôt sur la surface la plus unie. Il n'est aucune pierre longtems exposée *à l'air*, qui soit parfaitement polie; l'action de l'air, du Soleil, des eaux, des gelées, détruiroit ce poli quand il existeroit. Le moindre creux alors reçoit un dépôt de la pluie, & nourrit un brin de *mousse*. Ces brins poussent des racines & de nouveaux jets autour d'eux, qui contribuent à arrêter l'eau de la pluie & de la rosée, & par ce moyen à arrêter les dépôts nourriciers.

Quand la *mousse* a multiplié ses filets, les dépôts s'augmentent plus rapidement encore; les brins de la *mousse*, en séchant & pourrissant, en forment eux-mêmes; car leur substance n'étoit que ces mêmes dépôts façonnés; d'autres semences chariées par l'air, qui auparavant glissoient sur les pierres, parceque rien ne les retenoit, tombent dans le fond de la *mousse*, & y trouvent l'humidité nécessaire pour produire leurs premières racines: celles-ci s'entrelassent dans la *mousse*, où elles se

conservent à l'abri du Soleil, & sont alors autant de petites bouches qui pompent les sucs, que l'air, les pluies & les rosées y déposent. Ces premières plantes sont foibles, quelquefois même elles ne parviennent pas à leur perfection: mais elles ont contribué à fixer la *terre végétable*. En séchant & se décomposant, elles se transforment en cette *terre*, qui tombe au fond de la *mousse*, & qui prépare ainsi de la nourriture pour de nouvelles plantes, qui alors prospèrent & fructifient.

Nous connoissons peu encore ce que c'est que cette *terre végétable*, ce dépôt des pluies ou en général de l'air. Cependant, en rassemblant les phénomènes, on peut conjecturer, que la plupart des corps terrestres sont susceptibles d'être changés en cette substance, & qu'il ne s'agit pour cette transformation que de les décomposer. J'entends par là une telle division de leurs parties, que devenant presque des élémens, elles puissent être intimément mêlées à l'eau, & pompées avec elle par les tuyaux capillaires des plantes. En un mot, il semble suffisant, qu'une matière puisse entrer en circulation dans les végétaux, pour qu'elle serve à en développer le tissu, & qu'elle

y prenne la figure & les qualités que chacun de ces laboratoires eſt propre à produire.

Nous pouvons accélérer de bien des manières la transformation des matières terreſtres en *terre végétable*. La fermentation, la calcination, une plus grande expoſition à l'air, différens mélanges, rendent propres à la végétation, des matières qui ne l'étoient par elles-mêmes: voilà ce que peuvent nos ſoins. Mais l'air travaille ſans ceſſe & en mille manières. Son ſimple frottement ſur tous les corps, en enlève des particules ſi attenuées, que nous ne les reconnoiſſons plus. La *pouſſière* de nos appartemens en eſt peut-être un exemple. De quelque nature que ſoient les corps dont elle ſe détache, c'eſt une poudre griſâtre qui ſemble être partout la même. La formation de la *terre végétable* a probablement quelque rapport à celle-là. Toute la ſurface de la Terre, les rocs les plus durs, les ſables & les graviers les plus arides, les métaux même, éprouvent l'action *rongeante* de l'air; & leurs particules atténuées, décompoſées, recompoſées de mille manières, ſont probablement la ſource principale de la végétation. *L'air* lui-même, ainſi que *l'eau*, s'y combinent: beaucoup d'obſervations & d'expériences nous prouvent, que

ces deux fluides fourniſſent leur propre ſubſtance aux parties ſolides des végétaux, & par conſéquent à la *terre végétable* qui les produit & qu'ils dépoſent. Quantité de plantes ſe nourriſſent de *l'eau* ſeule, & nous laiſſent cependant en ſe ſéchant; un réſidu de matière ſolide permanente. *L'air* auſſi ſe *fixe* dans les corps terreſtres; il fait partie de leur ſubſtance ſolide: les Chymiſtes ſavent de plus en plus, & le *fixer*, & lui redonner ſon élaſticité primitive; par divers procédés: & avant la multitude d'expériences qui ſe font de nos jours ſur cet objet intéreſſant de la Phyſique; le Dr. HALES avoit montré, que les végétaux renferment une très-grande quantité *d'air*, qui s'y trouve ſans reſſort & comme matière conſtituante.

Voilà donc probablement les ſources où la Nature puiſe peu à peu la *terre végétable* dont elle recouvre la ſurface de nos Continens. Ce ſont les particules, peut-être de tous les corps tant ſolides que fluides, extraites ou fixées par des procédés qui les rapprochent de leurs premiers élémens, & leur font prendre à nos yeux une même apparence. Ces particules ſont ainſi rendues propres à circuler dans les ſemences des plantes, à en étendre le tiſſu, à y prendre toutes les propriétés qui caractéri-

ſent chaque eſpèce, & à les conſerver tant que la plante exiſte. Ces mêmes particules, après la deſtruction des plantes, prennent le caractère général de *terre végétable*, c'eſt-à-dire de proviſion toute faite pour la *végétation*. Enfin, par une circulation continuelle & toujours croîſſante, toutes les plantes, après avoir fécondé des *germes* de leur eſpèce, & les avoir amenés à l'état de nouvelles *ſemences*, ſe joignent à de nouveaux dépôts de l'air, pour développer ces *ſemences*. C'eſt là le fait, quoiqu'il en ſoit de mon eſſai d'explication.

Je dis par une circulation *toujours croîſſante* : car, même ſans le ſecours de l'homme, la proviſion de *terre végétable* augmente à la ſurface de la Terre d'une manière ſenſible. Quand on étudie les Montagnes avec attention, on y lit évidemment les progrès de la couche qui les rend fertiles : & tout ce que j'aurai l'honneur d'expoſer dans la ſuite à V. M. ſur cet objet, en LUI montrant le méchanisme par lequel les Montagnes ſeront conſervées, LUI prouvera en même tems, que leur manière d'être actuelle n'eſt pas fort ancienne. C'eſt là un point de la Théorie de la Terre, auſſi important en lui-meme, qu'inattendu de ceux qui ſe tiennent ſûrs, qu'avant de trouver

un autre état de notre Globe il faut remonter à des tems très reculés (*a*). Je reviens maintenant à ce qui se passe dans les Montagnes.

Quand les dépôts de l'air se forment sur des rochers d'une grande étendue; comme sur les plateaux supérieurs des Montagnes; & que la pierre qui les compose n'est ni brisée, ni crevassée; il ne se forme que des *gazonnades* ou *pelouses*. L'épaisseur de la couche de *terre végétable* est d'abord très-petite, & s'accroît si lentement, que de longtems elle ne peut nourrir des arbres. Car lors même qu'en étendant leurs racines au loin, ils pourroient trouver assez de nourriture; ces racines ne faisant que tapisser les rochers, céderoient bientôt à l'effort du vent sur les branches. Il ne croît donc point d'arbre sur les rochers de cette espèce.

Mais lorsque le rocher est crevassé, ou que les dépôts se forment sur du moellon qui se couvre de *mousse*, les arbres peuvent alors s'y maintenir; & le plus souvent ils s'en emparent; car là où ils croîssent, leur ombre est un obstacle

(*a*) On trouvera dans la suite un grand nombre d'observations relatives à cet objet particulier, qui contribueront beaucoup à éclairer notre Chronologie.

ftacle à la végétation des plantes *graminées* & de beaucoup d'autres. Les *mouſſes* au contraire y prospèrent mieux qu'ailleurs; elles ont quelquefois plus d'un pied d'épaiſſeur ſur ces cailloutages; & font pour les arbres des Montagnes, ce que feroit le meilleur *terreau*. Les premières racines que pouſſent leurs ſemences, trouvent, comme celles de toutes les autres plantes, leur nourriture ſous les premières *mouſſes*. Mais bientôt, tournant autour des pierres, elles s'inſinuent entr'elles, ou dans les crevaſſes; elles s'y enfoncent à proportion que les parties extérieures s'accroiſſent; elles deviennent ainſi capables de réſiſter à l'effort des vents; & c'en eſt aſſez pour que les plus grands arbres ſe forment.

Il ſuffit même que les arbres puiſſent environner les rochers par leurs racines, pour qu'ils y croiſſent. J'ai vu ſouvent des blocs iſolés, arrêtés dans leur chûte ſur la pente d'une Montagne, ſervir comme de piédeſtal à un grand arbre, tel qu'un hêtre ou un ſapin. La *mouſſe* ſeule fourniſſoit alors l'aliment à ſes racines; celles-ci embraſſoient le rocher en tout ſens; & la couche de *mouſſe* dont elles étoient recouvertes, ſervoit d'éponge pour retenir, conſer-

ver autour d'elles, & leur transmettre cette humidité qui est le véhicule des matières propres à la végétation.

Les plus petits recoins des Montagnes qui peuvent arrêter l'eau de la pluie, sont certainement fertilisés; ce ne sont pas seulement les grandes surfaces plates, ni les pentes; ce sont même les faces escarpées des rochers les plus durs. S'il s'y fait quelque crevasse, un arbre s'y établit bientôt; & souvent il contribue, par l'accroissement de ses racines, à accélérer la chûte du lambeau de rocher qui l'avoit reçu. S'il y a quelque petite terrasse, ou seulement quelque partie saillante grande comme la main, elle est bientôt gazonnée. Les plus petites sinuosités se peuplent de plantes; & les surfaces les plus unies, celles mêmes qui sont tournées vers le bas, reçoivent au moins quelqu'une de ces *mousses* plates, nommées *Lichen* par les Botanistes, qui ne font en apparence que passer une couleur sur la pierre. Mais cette couche est écaillée, & elle loge bientôt de petites plantes dans ses replis; de celles qui veulent l'ardeur du Soleil, si le rocher est au midi, ou la fraîcheur de l'ombre, s'il est au nord: c'est sur ces rochers en un mot, qui paroissent nuds aux spectateurs ordinaires, que se trouve la

plus grande variété de ces petites plantes; qui sont les délices des Botanistes & l'une des sources les plus abondantes où la médecine puise les secours réels qu'elle fournit à l'Humanité.

Quelle richesse dans les ressources de la Nature! La *pesanteur* n'est pas plus prête à entraîner les pierres qui se détachent des Montagnes, que l'air à fournir de semences celles qui se fixent: & dès qu'une fois elles sont recouvertes de plantes, elles sont certainement *fixées* pour toujours; du moins contre les injures de l'air. Le fait même nous l'annonce. Si ces ravins ou ces terreins quelconques, tendoient encore à rouler ou à se dégrader; en un mot à se détruire de quelque manière que ce fût, ils ne se recouvriroient, ni de *mousses*, ni d'aucune autre plante. La première végétation est due à quelque dépôt de *terre végétable*; & les pluies ou l'air n'en forment que lentement; le moindre mouvement la détruit. Le terrein est donc bien certainement fixe, quand il se recouvre de plantes; & s'il s'y accumule de la *terre végétable*, c'est un signe bien évident que rien ne l'attaque plus; car elle seroit la première emportée si quelque

cause extérieure tendoit à détruire le sol qui la porte.

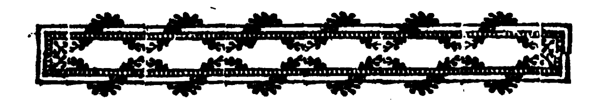
Cette couche ne s'accroît qu'à la faveur des plantes dont les racines la pénètrent & la lient. On voit bien plutôt paroître une *mousse* sur un rocher, que le moindre dépôt nud de la substance qui la nourrit. Cette *terre*, ne se trouve presque jamais que sous les plantes: elle est noirâtre, fine & assez tenace; & soit par cette ténacité naturelle, soit à cause des racines qui la pénètrent & s'appliquent intimément aux plus petites sinuosités des rochers, on n'arrache qu'avec peine les gazons qu'elle porte. Les vents ne peuvent rien sur ces gazons; & bien loin que la pluie les entraîne, c'est elle qui les forme. La gelée n'y fait rien non plus: elle ne peut guère attaquer les gazons des Montagnes, qui sont recouverts de neige pendant tout l'hiver; & ces gazons eux-mêmes en garantissent absolument les rochers & les terreins sur lesquels ils reposent.

En un mot, cette couche s'accroît sans cesse dans les lieux où elle s'est une fois formée; c'est la meilleure preuve, & une preuve infaillible, qu'elle ne souffre aucune altération destructive. J'aurai occasion de parler à V. M. des conséquences que l'on peut tirer des

diverses épaisseurs de cette couche, pour découvrir l'ancienneté des Montagnes; mais il me suffira de Lui dire ici; que lorsque cette épaisseur est d'un demi pied seulement, c'est le produit de plusieurs siècles. Ainsi pendant qu'elle s'est formée, elle a subi tous les effets présumables des météores. Cependant si nous l'examinons dans toute son épaisseur, rien n'est plus régulier que ce qu'elle nous laisse appercevoir de la marche de sa formation. Des générations de plantes qui se sont paisiblement succédées, ont accumulé leurs sédimens, & se sont ainsi servi d'aliment les unes aux autres, en continuant à arrêter les dépôts de l'air, & les convertissant en *terre* par leur décomposition. Or ici les *siècles écoulés*, nous enseignent infailliblement ce que feront les *siècles futurs*, tant que les mêmes Loix subsisteront dans la Nature. Le tems ne fera qu'augmenter l'épaisseur de la couche de *terre végétable* qui couvre les Montagnes, & qui les garantit ainsi de plus en plus de cette destruction à laquelle on les croit exposées: les pluies en un mot, au lieu de les dégrader comme on se l'imagine, y accumuleront leurs dépôts. Tel est l'agent simple qu'employe si admirablement le Créateur pour la conservation de son ouvrage.

Mais d'où vient donc ce limon que les Fleuves charient à la Mer? N'est-il pas toujours en diminution des Montagnes? La *mousse* non plus ne sauroit arrêter les éboulemens. Peut-elle retenir un rocher qui se détache? Peut-elle même croître à de grandes hauteurs? Ces questions sont naturelles, & je dois y répondre. Mais l'examen des Montagnes sous ce nouveau point de vue exige bien des détails: il convient donc de le renvoyer à des Lettres suivantes, dans lesquelles j'espère de prouver à V. M. que nos Montagnes se conserveront, & que parconséquent d'autres Montagnes, s'il en avoit existé auparavant, se seroient conservées comme elles, aussi longtems du moins qu'il n'y auroit eu pour les attaquer que ces mêmes agens auxquels on a cru pouvoir attribuer la destruction de Continens anciens, & la formation de ceux que nous habitons.





LETTRE XXX.

Continuation du même sujet —— TALUS *formés des décombres des Montagnes* —— *Conquêtes de la* végétation *sur ces* TALUS —— *Première idée du travail des* Montagnards.

LAUSANNE, le 26 Janvier 1776.

MADAME

Si les écarts ou les discussions d'une Physique presque entièrement spéculative, avoient fatigué V. M. sur la route pénible & vague par laquelle on nous a longtems promenés au travers des Continens & des Mers; j'espère qu'ELLE éprouve un peu de repos depuis que nous nous sommes arrêtés dans les Montagnes, & que des objets réels, aussi intéressans pour l'Humanité, que pour la Théorie de la Terre, fixent enfin nos regards.

J'ai eu l'honneur d'exposer à V. M. les causes qui garantissent de destruction extérieure les terreins sur lesquels la *pesanteur* ne peut plus agir que pour les consolider. Mais ce n'est pas ainsi que sont actuellement la plupart de nos Montagnes; il en est peu qui soyent déjà parvenues à cet état permanent. Tout roc nud est attaqué par l'air & les météores, & il tend à se détruire quelle que soit sa dureté. Mais ce seroit peu que cette destruction extérieure; elle pourroit même cesser enfin totalement par l'effet seul des *mousses*, s'il n'y avoit pas des causes plus puissantes qui pendant quelque tems, agissent dans l'intérieur.

Il n'est presque point de rocher qui offre à l'air une seule masse compacte; ils sont ou crevassés, ou formés par couches; & l'eau s'insinue toujours dans ces fentes. Quand cette eau vient à se geler, elle agit comme un coin pour écarter les pièces entre lesquelles elle se trouve. V. M. seroit étonnée de la grandeur des masses que cette cause peut mouvoir: elle agit exactement comme la poudre à canon dans les mines; détachant toutes les pièces extérieures qui commencent à se séparer, & en découvrant ainsi de nouvelles. Chaque hiver renouvelle donc la surface de certains

rochers, ou facilite l'ouvrage pour les hivers ſuivans.

Pluſieurs autres cauſes agiſſent encore pour ſéparer les rochers déjà crevaſſés qui ſe trouvent à l'extérieur des faces eſcarpées. Le petit moëllon qui s'y accumule, les dépôts des pluies, les plantes qui y croiſſent, les alternatives de l'humidité & de la ſéchereſſe, les viciſſitudes de la chaleur, les vents même, ſont autant de cauſes continuellement agiſſantes, quand la *peſanteur* les ſeconde. Les rochers eſcarpés ſe détruiſent donc par de continuels éboulemens.

Mais toutes ces matières qui tombent, ne ſont pas perdues pour les Montagnes; il s'en perd même bien peu. Elles s'arrêtent au pied des rochers dont elles ſont ſucceſſivement détachées & là elles s'entaſſent, s'élevant en forme de *Talus* contre ces rochers eux-mêmes.

Comme c'eſt par le moyen de ces *Talus* que les Montagnes ſeront certainement conſervées, V. M. voudra bien me permettre d'entrer à leur ſujet dans quelques détails. Je ſuis obligé de LUI expliquer leurs diverſes formations, les révolutions qu'ils ſubiſſent tandis qu'ils s'accroiſſent; les périodes où ils ſe fixent; en un mot leurs principaux effets dans les Monta-

gnes: parce que c'eſt ſous cette forme, ſuivant le cours naturel des choſes, que feront enfin transformées toutes celles qui s'éboulent encore aujourd'hui.

Je vais d'abord enviſager un de ces *Talus* dans ſa formation la plus ſimple, & en ſuppoſant pour un moment, que dès qu'il aura pris une aſſiette fixe, aucune cauſe d'*éboulement* ne viendra plus l'attaquer. Son premier effet conſervateur à l'égard de la Montagne qui le forme, eſt de mettre à l'abri de toute deſtruction ultérieure la partie contre laquelle il s'élève: car par là toutes les cauſes deſtructrices ceſſent abſolument; rien ne peut plus attaquer la partie couverte. Il faudroit que le *Talus* lui-même fût détruit, pour que cette partie là, ſoit rocher, ſoit terrein quelconque, fût de nouveau attaquée. La *peſanteur* en un mot, ni aucune des influences de l'air n'y peuvent plus rien. C'eſt à l'extérieur ſeulement que ces cauſes agiſſent; & ces parties de la Montagne ſont devenues intérieures. Nous ne devons donc plus nous mettre en peine que des *Talus*.

Le ſort de cette eſpèce de Fortification des Montagnes, pendant le tems même où elle ſe forme, dépend beaucoup de la nature des

rochers, ou en général des terreins qui *s'éboulent*. Je supposerai d'abord que les *éboulemens* sont fréquents: qu'à chaque pluie par exemple, & surtout à chaque dégel, il tombe assez de nouveaux décombres sur le *Talus*, pour y recouvrir tout commencement de *végétation*. Il reste stérile alors pendant bien des années, ou bien des *siècles*; c'est-à-dire jusqu'à ce que les rochers supérieurs se soyent entièrement *éboulés*; ou que du-moins les *éboulemens* ne soyent plus assez considérables pour l'emporter sur la *végétation*. Mais ce moment, ou la végétation l'emporte sur les *éboulemens* de toute espèce, arrive enfin: & la Nature qui ne dort point, a bientôt profité du tems que les rochers supérieurs lui laissent, pour couvrir le *Talus*, de mousses, de gazons & de bois.

C'est dans la partie inférieure des *Talus* que la *végétation* commence pour l'ordinaire; parce que c'est cette partie qui est le plutôt *fixée*. Tant que les rochers sont fort élevés au dessus des *Talus*, le moëllon en tombant de haut, acquiert une grande vîtesse: il bondit d'abord sur le *Talus* qui le reçoit, & gagne le bas avec rapidité, roulant encore sur le terrein plat, qui enfin l'arrête. Si donc cette base a de la place pour *s'étendre*, elle s'étend sûre-

ment; & en s'étendant, elle se fortifie d'elle-même; car c'est là qu'arrive tout le gros moëllon, & souvent même de bien grandes pièces de rocher. Plus les blocs qui se détachent sont gros, plus ils roulent loin; car l'air les retarde moins dans leur chûte, & le terrein les ralentit moins dans leur roulement. Cependant il reste quelquefois de fort grandes pièces de rocher sur les *Talus*; soit qu'elles se détachent de bas & ne fassent que glisser sur la pente, soit qu'en tombant de haut elles arrivent à plomb sur les *Talus* & y produisent un enfoncement qui les arrête: mais si le pied des rochers se trouve une fois garni de ces grandes pièces; celles qui suivent tombant sur elles, bondissent & roulent alors jusqu'au bas.

A mesure que le rocher s'abaisse, & que le *Talus* s'élève, les chûtes se font d'une moindre hauteur, & les matières qui tombent ayant ainsi moins de vîtesse, cessent plutôt de rouler. Par là peu-à-peu le *Talus* devient plus rapide; alors le nouveau moëllon recommence à rouler; parce que plus de pente, compense moins de vitesse acquise dans la chûte: ainsi les morceaux qui se détachent des rochers, gagnent encore de tems en tems le bas du *Talus*. Mais enfin leur arrivée cessant d'être fréquente, la

végétation commence à s'emparer du terrein par ses gradations ordinaires, les *mousses* ou les *gazons*, les *brossailles* ou les *bois*. Je dis les *Bois*, en supposant que les *Talus* se forment au bas ou jusqu'à la hauteur moyenne des grandes Montagnes; car dans le haut, il ne peut plus croître d'arbres: il n'y a pas même de grandes *mousses*, & l'on n'y voit plus que des *gazons*. Je ne parle ici que des *Talus*; les Rochers encore solides sont garnis de plantes plus variées.

Dans le moment même où j'écris, je n'ai qu'à lever les yeux pour voir de l'autre côté du Lac maint exemple de l'espèce de *Talus* dont je parle, c'est-à-dire de ceux qui sont arrivés au point où la *végétation* commence. Le *Talus* le plus voisin de moi, a pour le moins une lieue d'étendue & mille pieds de hauteur perpendiculaire. Les Rochers qui l'ont formé sont totalement détruits en quelques endroits, & en d'autres ils ne le dominent plus que de deux à trois cent pieds. Il est actuellement couvert de neige; & je distingue parfaitement tous les sapins qui y sont répandus.

Que V. M. daigne me permette d'employer ici une figure, peut-être un peu hardie, mais sous laquelle je me représente toujours cette

prise de possession, que la végétation exerce partout où elle en trouve le moyen. C'est d'abord une vraie guerre entre les rochers & elle; elle les assiége, & l'emporte enfin. Souvent elle a du dessous, parce qu'elle s'est trop avancée; les assiégés couvrent ses troupes de pierres depuis leurs murs, mais elle ne se décourage point, & recommence sans cesse son attaque.

Il est presque impossible de ne pas voir la marche de la *végétation* sous ce point de vue; dès qu'une fois il s'est présenté à l'esprit. Les sapins au pied de mon *Talus*, élevant leurs hardies pyramides au dessus de la neige, me peignent une armée assaillante. Elle monte en diverses colonnes; elle a même envoyé divers piquets avancés; enfans perdus, qui seront écrasés peut-être; mais l'armée n'avancera pas moins. Déjà tout le gros est en mouvement; & avec un front presqu'aussi large que le *Talus* lui-même, il a fait une marche en avant dans la pente. *Avec le tems*, (& ici j'ai droit de le dire; parce qu'on voit clairement l'effet du *tems*) avec le tems, dis-je, l'armée couvrira entièrement le Pays; & sa conquête sera durable, pourvu que la terre ne lui manque pas sous les pieds: catastrophe dont elle

est encore menacée du côté du Lac, parce que sa base reste escarpée. Mais je reviendrai à cet objet.

La *végétation* n'attend pas de venir en force avec des *arbres*, pour s'assurer la conquête d'un terrein; elle y a déjà ses intelligences; les *mousses* ou les *gazons* sont ses émissaires pour préparer le Pays. Avant que mon *Talus* fût couvert de neige, je l'avois souvent regardé avec des lunettes, ainsi que tous les autres qui nous environnent. Celui-là étoit *gazonné* beaucoup plus haut que les *arbres*, & le menu betail en jouïssoit déjà. Les habitans voisins s'y sont fait aussi des routes, soit pour y conduire ce bétail, soit pour aller couper les *brossailles* qui poussent par place; en un mot, il commence à être en valeur.

Il y a des rochers si durs, si solides, si exempts de crevasses; dont la masse, en un mot, est tellement continue, & la substance si peu susceptible de décomposition, que quelque disposé que je sois à admettre toutes les causes destructrices, il ne m'est presque pas possible d'accorder que les siècles entassés puissent rien sur eux, lors même qu'ils se trouvent coupés à pic. Ils descendent quelquefois perpendiculairement dans les vallées, & l'on ne

voit point de *Talus* à leur pied. Les *mousses* qui les recouvrent, soit celles qui ont des rameaux, soit les *lichens* qui ne font presque que les peindre de diverses couleurs, prouvent que depuis bien longtems leur surface n'éprouve aucune dégradation. Leurs moindres cavités nourrissent des Arbrisseaux; & les plus petites saillies portent des gazons & mille autres espèces de plantes. En un mot ces rochers là paroissent indéstructibles par toutes les causes connues. Mais enfin, si quelque cause inattendue les secoue, les brise & les fait ébouler, ils forment alors des *Talus*, & rentrent dans la classe générale.

Il est d'autres espèces de rochers qui tiennent le milieu entre ces derniers & les précédens. Ils ne résistent pas assez à la destruction, pour que leur surface aît le tems de se couvrir de *mousse;* mais ils ne se détruisent pas assez rapidement non plus, pour recouvrir de nouveaux décombres les *Talus* qui s'en forment, avant que la *végétation* aît pu s'y établir. Ce cas est assez fréquent; surtout au bas des Montagnes, où la *végétation* est plus forte, soit à cause de plus de chaleur, soit parce que les *Talus* inférieurs reçoivent des parties supérieures par les pluies & les vents, beaucoup

de

de menues matières propres à les fertilifer. Ces *Talus* là, fe recouvrent donc d'herbes & d'arbres, & furtout de *broffailles*, avant d'être arrivés à leur état fixe. Les *broffailles* font la production ordinaire de ces terreins; parce qu'avant que les troncs puiffent fe former, il furvient de nouveaux décombres, qui recouvrent les premières branches. Celles-ci étant ainfi enterrées, pouffent des racines, & deviennent comme de nouvelles plantes, chacune à part; ce qui fait *buiffonner* des arbres qui font naturellement de haute futaye. Les chênes, les hêtres, les chataigners, les ormeaux, les aunes, font fouvent dans ce cas, & fe trouvent mêlés fur les *Talus*, avec les autres plantes ligneufes qui *buiffonnent* naturellement; telles que les buis, & les différentes fortes d'épines, de bruyères, de ronces &c.

D'autres fois les *éboulemens* font affez lents, pour laiffer aux arbres le tems de s'élever dans ces *Talus* inférieurs des Montagnes, & aux *gazons* celui de fe former dans les talus fupérieurs. De tems en tems feulement, il y tombe quelque nouveau moëllon, que les *mouffes* ou les *gazons* ont le tems de recouvrir avant qu'il en furvienne d'autre. Les Arbres auffi ont le tems de s'accommoder à ce nouvel état, en

allongeant leur tronc. De forte que peu à peu les fôrets ou les pâturages fe foulèvent, fans que les générations fucceffives des hommes qui en profitent, puiffent s'appercevoir de ces opérations, vifibles feulement pour l'obfervateur qui calcule.

Je me fuis un peu étendu fur cette opération de la Nature dans les Montagnes, afin de la rendre par là plus fenfible à V. M., en tâchant de la mettre comme fous SES yeux. Après ces explications, Elle pourra reconnoître Elle-même, fans qu'Elle aît befoin de voir les Montagnes, la vérité des principes que je pofe. Les grands chemins feuls en font une preuve continuelle. Pour peu que les Plaines foient entrecoupées d'élévations, les routes qu'on y ouvre laiffent dans les côtés des terreins efcarpés, qui *s'éboulent* & forment des *Talus*; ceux-ci fe couvrent peu à peu de *gazon*, fi rien ne trouble cette opération infaillible de la Nature; & là, de même que partout où les terreins *s'éboulent* ou fe font anciennement *éboulés*, on peut voir en petit, ce qui fe fait en grand dans les Montagnes de tous les Pays du monde.

Mais les eaux ne permettent pas à ces opérations de fe faire auffi tranquillement que je

l'ai supposé d'abord; elles les modifient même considérablement; & ce n'est que parce que je me trouvois embarrassé à présenter tous ces objets à la fois d'une manière distincte, que je les ai séparés. Jusqu'ici j'ai écarté les *Torrens*, ces destructeurs furieux des Montagnes; pour n'envisager que ce qui se passeroit sans eux. Mais je ne puis les contenir davantage; il faut leur laisser leur cours, & voir comment les Montagnes se sauveront de la ruine dont ils les menacent.

Les *Torrens* sont les écoulemens momentanés des pluies ou des neiges. Ils sont terribles dans les Montagnes, où ils se précipitent par les routes les plus courtes, & par conséquent les plus rapides. La violence de leur chûte les rend capables de rouler de fort grosses pierres, d'entraîner même peu à peu dans leur cours des rochers immenses, en minant le terrein sur lequel reposent successivement ceux qui sont arrivés jusqu'à leur lit.

Les *Torrens*, en descendant du haut des Montagnes, en détachent donc réellement une grande quantité de pierres; & ils en avanceroient beaucoup la destruction, s'ils pouvoient porter bien loin ces matériaux. Mais bientôt, la cause cessant, l'effet cesse. Dès que les *Tor-*

rens arrivent dans le bas des vallées, ils y déposent tout ce qu'ils ne pouvoient charier qu'à la faveur d'une pente rapide; & au lieu de les considérer alors comme des ennemis qui tendent à détruire nos demeures, nous les trouvons des causes bienfaisantes, qui rapprochent de nous peu à peu, des terreins dont nous n'aurions pu jouïr. Sans eux la plupart des basses Vallées n'auroient été que des Lacs ou des Marais: en les comblant ils ne s'y réservent que leur lit, & ils nous abandonnent les Vallons & les côteaux les plus propres à toute espèce de culture. Mais cette opération est fort lente; & avant que la *végétation* puisse jouïr paisiblement de cette espèce de conquête, elle essuie bien des revers.

C'est dès le sommet des Montagnes que les *Torrens* commencent à travailler. Nous voyons de loin leur ouvrage par la multitude de sillons dont toutes les sommités sont entrecoupées. Ces sillons vont tous se rassembler dans les enfoncemens les plus décidés des Montagnes; ceux-ci communiquent avec les Vallées supérieures, qui enfin viennent s'ouvrir dans les basses Vallées. C'est à ces débouchés qu'enfin les plus grands dépôts des *Torrens* se forment.

Jusques là, renfermée dans des canaux d'autant plus resserrés qu'elle les creuse sans cesse, l'eau descendant toujours avec beaucoup de rapidité, a poussé devant elle tout ce qui arrêtoit ou retardoit son passage. Mais dès que le canal commence à s'élargir & que la pente diminue, l'eau devient paisible, & dépose bientôt tout ce qu'elle n'avoit pu mouvoir que dans sa fureur. Quelquefois elle devient calme dans les Montagnes mêmes, parce qu'elle y trouve des enfonçemens: elle y dépose alors son gravier, & forme peu à peu de petites plaines. Mais c'est principalement à ses débouchés dans les angles rentrans des basses Vallées, qu'elle se dépouille de tous ces gros matériaux qu'il lui est impossible de porter plus loin. Là elle forme d'autres *Talus*, non moins intéressans que les précédens dans l'Histoire des Montagnes; & que l'on trouve presque partout à la jonction des *Torrens* avec les *Rivières*.

J'appelle ici *Rivière*, l'assemblage des eaux qui coulent sans cesse dans les basses Vallées; provenant des *sources* qui sortent de toute part des Montagnes, & de la fonte des Glaces dans celles qui sont fort élevées. Les *Rivières* reçoivent les *Torrens*, c'est-à-dire l'écoule-

ment subit des pluyes & de la fonte des neiges. Les lits des *Torrens*, dans les tems ordinaires, servent aussi à l'écoulement paisible des *sources*, & deviennent alors des *Ruisseaux*. Les *Rivières* ne charient plus de pierres que dans leurs plus grands débordemens; & alors même elles labourent seulement leur fond, & poussent de proche en proche le *gravier* qui s'y dépose. Par là quelquefois elles charient des matériaux assez loin des Montagnes; & on voit alors que ce *gravier* a fait beaucoup de chemin. Aux embouchures des Torrens il n'est presque que simple *moëllon*; ses angles sont encore fort aigus, puisque ce sont les fragmens des pierres qui se brisent: mais quand les *Rivières* l'ont roulé longtems, ses angles sont tous arrondis.

Cette nouvelle espèce de *Talus*, formée par les *Torrens*, est la plus sujette à des modifications. La première & la plus générale, vient de ce que dans les grandes Vallées, ils repoussent les *Rivières* contre le côté opposé à celui où ils se forment, & causent par là deux nouvelles sortes de démolitions; l'une qui a lieu dans les talus mêmes, quand la *Rivière* se déborde; l'autre que la *Rivière* occasionne dans la Montagne contre laquelle elle est repoussée. Mais ici déjà l'industrie humaine commence à modifier

leurs efforts. Nous allons voir reparoître les habitans des Montagnes, disputant aux eaux leurs conquêtes, au systême que j'examine son principe de destruction, & à quelques Philosophes l'avilissement de l'espèce humaine. Pour peu que les terreins soient précieux, on oppose des digues aux *Rivières*; & l'industrie, le courage & le labeur des hommes ne se montre nulle part d'une manière plus intéressante. Que sont les pauvres *Castors* en comparaison! En lisant tant de jolies descriptions des travaux de cet intéressant animal, je me suis rappellé cette réflexion du Lion de la Fable: „ A plus forte raison aurions-nous le des-„ sus, si nos Confrères savoient peindre! Non sans être un peu offensé pour mes amis les Montagnards, que quelques uns de leurs *confrères*, d'entre les naturalistes & les compilateurs de Voyages, ne s'intéressent pas autant à peindre leurs travaux, que ceux des *Castors*. Il y a trop de modestie à cela; si c'est modestie. Je ne suis pas si modeste qu'eux; & après avoir décrit les travaux des Montagnards, je me ferai gloire d'être Homme.

Quoique les hommes retardent beaucoup les effets des *Torrens* & des *Rivières* dans les Montagnes, ils ne sont pas en état de leur résister

partout; & même ils ne le tentent pas. Ils ne leur oppofent des digues, que là où le terrein eft précieux pour leur culture ou pour leurs chemins; & ces digues même ne fuffifent pas toujours; fouvent les débordemens les emportent, & avec elles une partie des terreins qu'elles devoient conferver. Mais cela n'arrive, que parce que l'homme veut jouïr auffitôt qu'il lui eft poffible. Les riches ont toutes les jouïffances commodes & fans danger; les pauvres font réduits aux efforts pour leur fubfiftance; & tous ceux qui ont du courage & de l'honneur, aiment mieux lutter contre les Rochers & les Torrens, qu'éprouver la morgue de quelques uns de leurs femblables. Ce font eux donc, qui, calculant fans y fonger, que dix ans de jouïffance, valent bien les peines d'une année pour réparer les dégâts des inondations, accélèrent la conquête des Montagnes, en faveur de l'Humanité entière. *Sic vos, non vobis!*.... V. M. me paffera fûrement ce latin; l'hiftoire en eft affez intéreffante pour qu'Elle aît eu occafion de la connoître.

Ainfi vous, & non pas pour vous, difoit VIRGILE avant d'être en état de défendre fon propre mérite; *Ainfi vous, & non pas pour vous, Abeilles, vous faites du miel; Bœufs, vous*

labourez la terre; Oiseaux, vous faites des nids; Brebis, vous portez de la laine..., „ *Monta-* „ *gnards*", ajouterai-je, „ *vous défrichez les* „ *Rochers.* N'en rendez pas le travail trop fa- „ cile, car vous n'y feriez bientôt que des „ mercénaires. Vous feuls encore, ne craignez „ pas les ravages des Torrens. Vous n'y op- „ pofez pas l'or; ce n'eft pas de l'or que vous „ en attendez; vous ne pefez donc point l'a- „ vance & le produit à la balance. La vie acti- „ ve vous rend vigoureux & fains; vous en jouïs- „ fez plus que beaucoup de ceux qui vous mépri- „ fent; le terrein que vous fauvez des inondations „ fert à l'entretenir; il n'en faut pas davantage „ pour vous encourager & vous rendre heureux. „ Vous ferez repouffez encore cent fois, avant „ d'être poffeffeurs paifibles: mais c'eft là vo- „ tre règne. Je fuis presque fâché d'avoir à „ vous dire, que ces travaux qui vous livrent „ les Montagnes, ne feront néceffaires qu'un „ tems."

Les dégâts des *Rivières* en effet ne peuvent avoir qu'un tems. Ce font les obftacles qu'elles rencontrent, qui les rendent terribles. Mais les terreins efcarpés contre lesquels elles fe jettent, s'éboulent peu à peu dans leur lit. Par là elles s'extravafent, chariant au loin tout

le gravier qu'elles pouſſent devant elles en s'ouvrant un paſſage. Elles arrivent enfin dans les lieux où règne l'or, & où à ſon tour il devient utile, en favoriſant les grandes entrepriſes, pour lesquelles les hommes qui ne ſe ſont pas ſoumis à des règles, ne ſauroient ſe concerter. Les Etats ſe chargent de ce que les particuliers ne ſauroient entreprendre; l'or qu'ils raſſemblent, étant le ſigne de la volonté publique, lui donne en même tems de la force, en lui faiſant trouver des bras.

Ce *Gravier* que les *Rivières* pouſſent irrégulièrement devant elles, les rend vagabondes au ſortir des Montagnes; leur lit eſt incertain; elles ſont & déſont des Iſles, & occupent quelquefois un terrein immenſe, ſans en couvrir jamais qu'une partie, même dans les plus grandes inondations. On entreprend alors de leur frayer un chemin droit, & de les contenir par des digues. Si cet ouvrage eſt bien fait dès l'origine, il l'eſt presque pour toujours. Peu à peu les terreins mis à ſec, s'élèvent & ſe fertiliſent, ſoit d'eux-mêmes par diverſes cauſes; ſoit par les ſoins des hommes: les *Rivières* elles-mêmes fortifient alors leurs digues en creuſant leur unique lit, & n'attentent que rarement ſur le lit vague qu'on leur a enlevé. Il

eſt impoſſible par exemple de voir ſans admiration, la digue que l'on a oppoſée à la *Loire* pendant l'eſpace de près de 25 lieuës, de *Tours* à *Orléans*, & qui aſſure ſur ſa rive droite les plus belles & les plus fertiles prairies. Ces travaux des hommes en grande ſociété, réunis ſous un ſeul Gouvernement, compenſent ſans doute les maux particuliers, inſéparables de l'augmentation de pouvoir qui réſulte de cette réunion; pouvoir qu'il faut bien confier à quelqu'un.

Tant que les terreins ne ſont pas prêts à être cultivés, les hommes, dont on ne peut guère attendre que de planter pour leurs petits-enfans, laiſſent la Nature opérer ſeule pour les générations futures. Et ils le peuvent ſans conſéquence; car ſeule elle y pourvoit. Ces *Talus* des *Torrens* ſe fixeront comme les autres; & nous en voyons déjà beaucoup, qui ſont arrivés au point de nous laiſſer jouir. Mais ils n'ont presque aucun repos tandis qu'ils ſe forment: à chaque pluie abondante, & ſurtout à chaque fonte de neige au Printems, ils reçoivent une nouvelle couche de moëllon; & elle arrive avec un tel fracas, qu'elle emporteroit en un moment tout ce qu'on voudroit oppoſer à ſes ravages.

Ce font ces *Torrens* qui incommodent le plus les Voyageurs dans les grandes Vallées des Montagnes; car il eft rare qu'on puiffe y faire des ponts; & par là on eft arrêté dès qu'ils fe débordent. C'eft à caufe d'eux principalement qu'on cherche à ouvrir les routes fur le penchant des Montagnes, où ces écoulemens d'eaux & de pierres, fe trouvant dans des pentes rapides, ont creufé des canaux profonds & étroits. Jettant alors un Arc hardi d'un Rocher à l'autre, par le moyen de mille machines, que les Caftors n'inventeront jamais, on laiffe l'eau fe ruer librement au deffous du passage fûr, quoique terrible, qu'on s'eft pratiqué par ce moyen.

Ce font là des travaux du Public, ou du moins des grandes *Communes ;* & on ne les entreprend que pour les grands chemins. Mais quand il ne s'agit que des fentiers peu fréquentés des Montagnes, combien ne fommes nous pas émus..... Pour nous, veux-je dire; pour nous vraiment pauvres gens de la plaine, en voyant, par comparaifon avec les Montagnards, combien de befoins nous avons entasfés fur nous; à combien de frayeurs, d'émotions, de *maux de nerfs* notre éducation délicate nous expofe. Un arbre eft renverfé fur

le *Torrent:* un Montagnard, une femme même, un enfant y passent: nous les voyons s'y hazarder de sang froid; tandis que nous nous peignons avec frémissement une mort inévitable, si le pied venoit à glisser sur le tronc rond, raboteux & tremblant. Ce n'est pas qu'ils ignorent le risque qu'ils courent dans ces passages; car j'ai vu... Et avec quelle douce émotion ne l'ai-je pas vu!... le Père s'y charger du fardeau de son enfant, l'amant de celui de sa maîtresse... J'ai vu un bonheur plus grand encore: le Mari se charger avec autant d'empressement du fardeau de sa femme. Pures & douces mœurs!.... Voilà pourquoi ces bonnes gens, toujours si contens de vivre, craignent si peu de mourir.

Mais peu à peu je me laisse détourner des Rochers & de leur chûte, & des *Torrens* qui nous effrayent, tandis qu'ils n'effrayent point les Montagnards; & qu'ils ne doivent point non plus effrayer le Naturaliste quant à la durée des Montagnes, s'il réfléchit sur leurs vrais effets. La source des pierres qu'ils charient n'est pas inépuisable sans doute, & tant mieux; car notre jouïssance sera d'autant plus prompte: jouïssance physique pour l'humanité, & jouïssance, non moins précieuse quoique an-

ticipée, pour le Philosophe. Car nous trouverons ici des traces frappantes de cette bonté qui fût la première cause de l'existence de l'Univers, & de cette prévoyance, qui, dans l'enchaînement des effets physiques, a préparé aux Etres sensibles une suite continuelle de nouveaux biens.





LETTRE XXIX.

Continuation du même examen — Travail des Torrens *pour disposer les* Montagnes *à la fertilisation. —— Intervention de* l'Homme.

Lausanne, le 30 Janvier 1776.

MADAME

La seconde cause active dans les Montagnes que j'eus l'honneur d'expliquer à V. M. dans ma Lettre précédente, ayant des effets très compliqués, je crus devoir m'arrêter dans leur exposition avant que les idées se fussent trop entassées.

Les *Torrens* ravagent pour ramener un meilleur ordre ; voilà ce que je me suis engagé de prouver. Nous avons des Montagnes trop hautes pour la jouïssance ; l'air y est trop subtil,

le froid trop aigu, les pentes trop rapides. Elles furent néceſſaires autrefois telles qu'elles ſont: l'air s'y trouvoit alors tempéré, & leurs pentes étoient douces; c'eſt ce que j'aurai l'honneur d'expliquer à V. M. Aujourd'hui il faut que la plupart des ſommets s'abaiſſent, & que les pentes s'adouciſſent, pour que nous puiſſions en jouïr. Entreprendrions nous ce travail?

L'Homme, dont j'admire les efforts, n'a pourtant qu'un certain degré de force & de courage; & il eſt bien loin de pouvoir faire tout par lui-même. Mais la Providence a pourvu à ce qui lui manque; & ici les *Torrens* travaillent pour lui. Ils n'attaquent pas directement les ſommets des Montagnes, mais ils les minent. Il ne peut descendre de ces ſommets que de petits ruiſſeaux momentanés, qui contribuent ſeulement à décompoſer la pierre, & à la faire gercer, conjointement avec le ſoleil & la gelée. Mais lorsque ces Ruiſſeaux ſe raſſemblent, ils heurtent & creuſent le pied des rochers; les parties crevaſſées ſe détachent & tombent ou roulent dans leurs lits, & ils pouſſent vers le bas ce qui s'oppoſe à leur paſſage. En ſe réuniſſant à meſure qu'ils gagnent le bas des Montagnes, ils deviennent de plus en plus ter-

terribles; c'est-à-dire plus forts pour achever leur ouvrage, qui devient plus pénible, par la quantité de matériaux qu'ils ont à pousser devant eux: & enfin après avoir travaillé à adoucir les pentes, à combler les creux, à frayer leur route dans des canaux déterminés, ils arrivent au dépôt général où s'amasse l'excédent du moëllon qu'ils ont charié dans leur course. C'est là qu'ils entrent dans l'empire des hommes réunis en plus grandes sociétés: ils y sont arrivés avec des fardeaux à l'égard desquels toute la puissance humaine n'est rien: mais ils commencent à perdre leur force, parce qu'elle procédoit de la pente. L'Homme alors tente de les dépouiller & de les dompter, & rien n'est plus intéressant que de voir comment il s'évertue pour hâter le moment de sa jouïssance.

Ces Torrens, qui comblent les Vallées trop profondes, ou qui préparent ces talus propres à une variété de productions, ne peuvent pas être d'abord contenus; tant qu'ils charient des matériaux avec abondance, ils demeurent inabordables; à chaque inondation ils recouvrent le *Talus* qu'ils ont formé; on le sait & on ne les attaque pas. Mais s'ils ont déjà fait la plus grande partie de leur ouvrage; si les Rochers

supérieurs, dont ils amenoient les débris, se sont déjà assez éboulés pour être bientôt réduits à une pente douce & fertilisée; les hommes leur creusent un lit fixe au travers du moëllon qu'ils ont charié pendant les siècles précédens, & les contenant par des digues, ils s'emparent du terrein qu'ils les forcent ainsi d'abandonner.

La conquête n'est pas toujours bien importante au moment où les hommes l'entreprennent; ce n'est souvent que quelques buissons naissans, quelques plantes odoriférantes mêlées au gravier, dont leurs chèvres & leurs moutons se nourrissent. Aussi proportionnent-ils leurs efforts à la valeur de ces produits: ils ne tentent de les garantir que des inondations ordinaires; en attendant que l'affoiblissement du *Torrent*, la décomposition de ces premières plantes qui croissent dans les parties les plus épargnées, & les dépôts des pluies accumulés pendant la composition du tout, puissent faciliter la culture, ou donner naissance à des prairies, d'autant plus précieuses qu'elles pourront être égayées par l'eau même qui a fabriqué leur base. C'est alors que tous les efforts particuliers & publics se réunissent pour assurer la conquête à toujours.

Tout est garni dans le bas des Montagnes de ces terreins conquis sur les sommets par l'entremise des *Torrens*. On les distingue aisément à leur forme: c'est celle d'un *pain de sucre* fort applati, coupé par son milieu du sommet à la base. Les *Talus* de ce genre, que je nommerai *cônes* pour les distinguer de ceux que forment les éboulemens simples, s'élèvent vers les ouvertures d'où sortent les *Torrens*; & s'étendent dans les Vallées à proportion de la largeur de celles-ci, & de la quantité de matériaux que les *Torrens* ont chariés.

J'aime à rapprocher les objets de V. M. autant qu'il m'est possible; à les soumettre à ses propres observations; & sur cet objet-ci, Elle peut encore aisément observer Elle-même: on voit en petit l'opération dont je parle, presqu'à chaque pas dans les grands chemins. Le moindre ruisseau qui s'écoule d'une terre mobile, forme à sa chûte un petit *cône* de sable, de gravier, ou de tout autre terrein qu'il entraîne. Mais si le ruisseau a achevé de creuser son lit, si ses bords sont réduits à une pente douce, le *cône* ne s'accroissant presque plus; se couvre enfin de gazon.

Voilà donc encore une opération très commune des eaux, qui se passe autour de nous en

petit, & qui ſe fait en grand, & en très grand dans les Montagnes. Entre ceux de ces *cônes* déjà habités que j'ai remarqués dans mes voyages, il en eſt un que bien des gens ont eu occaſion de voir, puis qu'il ſe trouve ſur le paſſage de tous les Voyageurs qui prennent la route du Mont-Cenis pour aller en Italie. Il eſt ſitué ſur la rive droite de *l'Arc* (Rivière principale de la *Maurienne* en *Savoie*) dans la Vallée qui s'étend *d'Aigue-belle* à *St. Jean de Maurienne.*

Ce *Talus* a près d'une lieuë de tour à ſa baſe, & s'élève fort haut contre les Rochers d'où il eſt parti. Au deſſus de lui ſe montre à découvert le lieu où ſe trouvoient auparavant les matériaux qui le forment: le haut de la Montagne en cet endroit, eſt creuſé ſous la forme d'un demi *entonnoir*; c'eſt-à-dire qu'il eſt en creux, ce qu'eſt le *cône* en relief; & il y a même ceci de particulier, qu'on rencontre rarement, c'eſt que le bas de ce que j'appelle *l'entonnoir* aboutit aujourd'hui exactement au ſommet du *cône*. C'étoit probablement, dans les ſiècles reculés, une *cascade* bien plus haute que le *Staubach* de *Luterbrun*, & qui charioit bien plus de pierres. De ſorte que peu à peu *l'entonnoir* en ſe creuſant, & le *cône* en s'éle-

vant, ont fait chacun la moitié du chemin pour se rencontrer; & lorsqu'ils ont été réunis, la pente de l'un & de l'autre s'est trouvée si douce, que les eaux ont perdu leur force destructrice. La *végétation* s'est donc emparée du tout: *l'entonnoir* est couvert de bois dans toute son étendue; & le *cône* est par tout cultivé; un pied de *terre végétable*, ou plûtôt de *terreau*, le recouvre. Je distinguerai toujours dans la suite ces deux sortes de terres; en considérant le *terreau* comme un couche formée de sable, de gravier, ou de pierres broyées par la culture, mêlée de ce que j'appelle la *terre végétable*, c'est-à-dire du produit immédiat de l'air & de la végétation, tel que les rochers nuds ou les sables arides le reçoivent peu à peu sans aucune culture.

Mais sur le *cône* dont je parle le sol est très cultivé. Les hommes même n'ont pas attendu que la Nature y fît tout elle seule. Quand le *Talus* tendit à une *végétation* générale, & qu'il promit ainsi aux hommes de leur rendre le fruit de leur travail, il étoit sûrement très raboteux: de grosses pierres avoient roulé avec le menu moëllon, & s'opposoient à toute culture. Les hommes, infatigables pour le travail qui les fait vivre, inspirés, non par un in-

ftinct qui fait toujours la même chofe, même où il n'y a pas lieu de rien faire, mais par un jugement qui leur montre ce qu'il peuvent & doivent faire dans chaque cas; les hommes, dis-je, ont en cet endroit enlevé de deffus le terrein ces pierres embarraffantes, & ils les ont mifes en monceaux: facrifiant ainfi une partie de ce terrein, pour cultiver plus aifément le refte; ou plutôt feulement le deftinant à d'autres ufages. Ces monceaux de pierres par exemple, font en plufieurs endroits environnés des arbres qu'il eft le plus utile d'avoir près de foi; noyers, poiriers, ormeaux, & autres femblables: dans de bonnes expofitions ils font couverts de treillages groffiers, fur lesquels s'étendent, ou la vigne, ou cette étonnante & fi utile plante annuelle, la citrouille, que je fuis furpris de voir prefque ignorée en Angleterre, tandis qu'elle eft partout ailleurs d'une fi grande reffource. Le terrein de notre *cône*, ainfi débarraffé, fournit du bled en grande abondance & les pâturages les plus riants.

Il y a longtems que s'eft fait le premier travail qui a donné ce terrein aux hommes; ceux qui l'habitent aujourd'hui n'en ont pas la moindre connoiffance; ils en jouiffent fans s'en-

quérir comment il y est venu; & les marques permanentes de sa fabrication postérieure à celle de la Montagne les intéresseroient fort peu quand ils les connoîtroient. Ils y vivent distribués en plusieurs hameaux, sous un chef-lieu nommé *la Chapelle*, qui fut apparemment le premier habité, comme le plus bas; & le premier aussi, où la Colonie naissante rendit graces à Dieu du bien qu'il avoit commencé dès longtems à lui préparer. Le nom s'est perpétué, mais la trace des faits s'est perdue. C'est aujourd'hui un Bourg, au travers duquel passe le grand chemin: il a l'air vieux, quoique probablement rien de ce qu'on voit aujourd'hui n'appartienne à sa première fondation: & tout en général dans les environs a tellement pris un air *fixe*, qu'il faut y regarder à dessein, pour remarquer le *Torrent* qui a fait tout cet ouvrage: on l'a relégué comme un ancien serviteur, dans l'un des bords du *Talus*, où cependant encore il est très utile; on en tire des filets d'eau pour l'usage de l'agriculture, & pour tous les autres besoins de la communauté.

Près de là, sur le côté opposé de la Vallée, un autre *Torrent* est encore en plein ouvrage; & celui-là probablement ne sera pas si-tôt

oublié. Il vient du fond d'une grande coupure, & à chaque Printems il recouvre encore son *cône* de nouveau moëllon. Cependant la *végétation* y veille; elle épie le moment de s'en emparer: plusieurs grands arbres ont trouvé le moyen d'y insinuer leurs racines, & d'élever leurs troncs au dessus des décombres. Les brossailles aussi s'avancent peu à peu depuis les bords; & si les habitans voisins n'osent encore y tenter aucune culture, ils y mènent au moins paître leurs chèvres & leurs moutons: & le soir en se retirant dans leurs Chaumières, Femmes, Enfans, Vieillards, portent ou traînent un fagot, pour aller préparer les alimens de la famille, de ces hommes robustes sur tout, qui reviennent peut-être de luter ailleurs contre le *Torrent*, ou du moins de cultiver en diverses manières les terreins qu'ils lui ont déjà enlevés.

Mais quelquefois les hommes se hâtent trop d'habiter ces terreins nouveaux; & c'est là presque l'unique cause des accidens qui arrivent dans les Montagnes. Les *Torrent*, avant d'arriver sur le *cône* où ils se déchargent, passent souvent auprès de quelqu'un des *Talus* de la première espèce, formés par la chûte des Rochers. Il peut arriver alors qu'ils les minent sourdement, sans en détacher

d'abord beaucoup de matières, parce qu'ils n'attaquent que le bord de leur base. Si cependant les autres causes qui jettoient du moëllon sur le cours d'un *Torrent* se sont épuisées ou ralenties; que pendant un certain nombre d'années il n'aît fait aucun dégât; qu'il se soit creusé lui-même un lit dans son *cône* sans s'y déborder davantage; ce *cône* se garnit de verdure; les hommes s'en approchent, y plantent, y bâtissent, & s'en croyent déjà possesseurs. Cependant ils ne sont pas encore sans alarmes; ce *Talus* rongé sur la Montagne s'éboule de tems en tems dans le lit du *Torrent* qui couvre alors leurs possessions, de gravier. Mais ils ne perdent point courage; chacun s'employe à enlever de nouveau les grosses pierres qui s'opposeroient à la culture; on les porte au bord du Torrent pour le contenir d'autant mieux; on fossoye plus profondément que de coutume, pour ramener l'engrais à la surface; on fait une collecte dans les Pays voisins pour les *pauvres inondés;* de bonnes gens donnent leur pite, le cœur revient à nos Colons, & ils oublient le mal passé.

Mais un plus grand mal, un mal décisif les menace. Ce *Talus* élevé, auquel ils ne songent guère parce qu'il est peut-être fort loin d'eux, ne se soutient que par une sorte d'ad-

hésion que les matières ont acquises entr'elles avec letems, à cause du sable qui s'est insinué dans leurs intervalles, sans qu'il en soit résulté encore une vraie *pétrification*; ainsi l'eau qui a apporté ce sable, peut toujours s'y introduire, & la gelée le diviser. Un hiver abondant en neige, est suivi d'un printems où sa fonte est fort longue: l'eau pénétrant toute l'épaisseur du *Talus*, rend le gravier mouvant: une pluie abondante survient dans ce moment critique; le *Torrent* grossit & heurte le pied du *Talus*, qui, déjà prêt à s'écrouler, se met en mouvement tout d'une pièce & vient fondre dans le lit du *Torrent*. Au bruit de sa chûte tous les environs s'allarment; une sorte de bonace qui succède, présage les ravages les plus affreux: le cours du *Torrent* suspendu qui produit ce calme momentané, annonce quelque évenement extraordinaire dans la Montagne; & bientôt un nouveau *Torrent*, non d'eau, mais de pierres, s'avance avec fracas par le débouché: l'eau dont il est mêlé en fait une terrible sorte de fluide, qui s'extravase de toute part, & qui souvent, continuant à couler pendant plusieurs heures, couvre de tas énormes de pierres tout ce qu'il trouve en son chemin. C'est en un mot une sorte de

Lave; & la différence de l'élément qui la rend fluide, en met très peu dans ses dégâts.

On voit un exemple frappant de cette espèce de désastre à quelques lieuës du *cône* fertile de *la Chapelle*, en descendant la même Rivière. *Aigue-belle* est le Bourg le plus voisin de ce lieu ravagé. En 1752 un *Torrent*, qui descend de la Montagne sur la rive opposée, & qui depuis quelque tems laissoit tranquille le *cône* qu'il avoit formé, le couvrit tout à coup d'une couche de pierres de quinze ou vingt pieds d'épaisseur, & ensevelit totalement un Hameau qu'on avoit bâti sans défiance sur ses bords. Le Clocher de l'Eglise paroît seul au dessus de la *Lave*; ses fenêtres sont à niveau du nouveau terrein; j'y ai passé moi-même comme par une porte, pour descendre dans la petite Eglise qui n'a pas été entièrement comblée. Le tems réparera sûrement ce désastre, & dans quelques siècles, un nouveau Village viendra sans doute se fonder sur celui qui a été enseveli.

Quand les Vallées sont larges, comme l'est celle d'*Aigue-belle*, un tel accident n'a qu'un effet local; le *Torrent* ne ravage que sur sa route. Mais si le même accident arrive dans des Vallées étroites, dont le fond se trouve en même tems

horizontal, il en résulte un autre effet qui a souvent des conséquences terribles. Le fond de ces Vallées est toujours occupé par une Rivière plus ou moins considérable, dont le cours se trouve alors suspendu. Il faut donc qu'elle s'élève pour surmonter ce nouvel obstacle; & par là elle s'étend & recule très loin, inondant ses bords où se trouvent quelquefois des Villages. On se hâte quand on le peut de lui creuser un écoulement au travers des décombres. Mais comme de tels accidens n'arrivent que dans des tems très pluvieux, les eaux sont fort grosses alors, les débordemens prompts, le travail à la fois dangereux & pénible; & la résignation est souvent le seul remède. Graces à leur peu de besoins, les Montagnards se résignent bien plus plus aisément que nous. Ils sont d'ailleurs accoutumés à croire tout bonnement que la volonté de Dieu s'exerce dans ces fléaux momentanés, & ils savent se consoler, en portant leurs regards sur tant d'autres biens qu'il leur conserve. Si le mal est irréparable pour la génération présente, ils abandonnent la place, & vont s'établir ailleurs: il leur reste des bras; c'est-à-dire leur vraie richesse. La terre offre par tout de la subsistance, à ceux qui peuvent &

veulent la cultiver. Mais pour peu qu'il y ait de remède, la cause du mal n'a pas plutôt cessé, qu'on se met en devoir d'en réparer les effets. Si les travaux ne sont que pénibles, ces bonnes gens ne cherchent de secours que dans leurs bras & ceux de leurs voisins. Mais s'il faut plus d'intelligence & de ressources; la Province les aide de ses ingénieurs & de ses maçons: on étançonne, on bâtit des murs pour soutenir les terres, on perce la fatale digue, & le Lac accidentel s'écoule.

La *Maurienne*, cette intéressante Vallée de la *Savoie*, me fournit encore l'exemple d'une catastrophe de cette espèce. Peu d'années avant que le *Torrent d'Aigue-belle* eût entrainé dans son lit le *Talus* dont je viens de parler à V. M. l'abondance des eaux en fit ébouler un autre sur la même rive droite de *l'Arc*, entre le Bourg de *St. André* & celui de *St. Michel.* Le cours de la Rivière fut suspendu, & un Hameau qui étoit sur ses bords au dessus de *l'avalanche*, fut submergé. Une personne de ma connoissance qui passoit alors dans cette Vallée, fut fort étonnée de voir la Rivière presque tarie, dans un tems où elle devoit au contraire être fort enflée. Il trouva bientôt des gens qui lui dirent que cela annonçoit quelque grand

accident vers le haut, & l'on y couroit. Il arriva au moment où les pauvres habitans du Hameau submergé, aidés de leurs voisins qui s'y rendoient de toute part, s'employoient à frayer une route aux eaux au travers des décombres, & à faire un pont au dessus des toits de leurs maisons, en posant des planches de l'une à l'autre, sur lesquelles il fut obligé de traverser avec son cheval.

J'ai passé plusieurs fois moi-même dès lors dans cette Vallée. Les *pauvres inondés* n'ont pas osé y rétablir leur Hameau, & se sont dispersés dans les Villages voisins. On voit le canal qu'ils creusèrent alors dans la digue: il étoit déjà fort profond; mais d'énormes pièces de rocher les empêchèrent de continuer l'ouvrage. Il resta donc une sorte de Lac au dessus. Mais comme au dessus de cet endroit la pente des eaux est encore fort rapide, & qu'elles charient ainsi beaucoup de moëllon, le fond du petit Lac est déjà comblé presqu'au niveau de l'ouverture faite dans la *jettée*. Il en résulte donc seulement que dans cet espace la Rivière a un cours paisible sur un petit cailloutage; tandis qu'au dessus & au dessous elle écume sans cesse en tout tems parmi les rochers. Cet atterrissement paroît devoir s'étendre enco-

te, car le *Talus* d'où est parti *l'avalanche*, n'est pas encore *fixe*, & la Rivière le mine toujours.

C'est sans doute ce qu'auront compris les Ingénieurs de la Province, & qui les aura empêchés de faire aucune tentative pour rétablir ce lieu dans son premier état. Et tant mieux : il seroit bien dommage de traverser en cet endroit l'ouvrage simple de la Nature. Ce recoin, si désastreux aujourd'hui, prépare aux races futures un de ces lieux admirables qu'on rencontre souvent tout à coup dans les Montagnes au sortir des défilés. Une saillie dans la Vallée, qui montre par sa forme l'ouvrage ancien des eaux ou quelque éboulement, barre le passage, & oblige à un détour pour gagner la coupure étroite où l'eau de la Rivière se précipite en écume. Tous ses environs sont encore sauvages & escarpés; l'ombre obscure des rochers entassés & couverts de mousse, semble annoncer que le chemin va s'ouvrir dans les entrailles de la Terre; & l'air qui y passe rapidement, soit par le resserrement de la Vallée, soit par le brisement de l'eau, transit bientôt le voyageur. Cependant la vue d'une maisonnette soutient son courage, en lui montrant que ce lieu n'est pas entièrement inhabité. Un canal, en partie coupé dans les rochers & les décombres, & en

partie formé par des pièces de bois artistement arcboutées, soutire de cette cascade quelquefois terrible, un filet d'eau toujours égal; & par ces aqueducs, moins durables que ceux des Romains, mais plus aisément réparables, le ruisseau gazouillant arrive enfin à la maisonnette & y fait tourner un moulin.

Malgré cet indice d'un lieu habité, on ne s'attend point d'arriver par un tel chemin à la plus charmante Vallée; & la surprise augmente le plaisir de la trouver. Les ravages des siècles antérieurs l'ont préparée; les Torrens en ont rendu le sol horizontal, en adoucissant les pentes tout au tour. C'est en quittant ce lieu que la Rivière s'irrite; car là elle coule doucement dans un canal uni & ombragé, & les prairies les plus riantes bordent cette eau maintenant paisible. Les Montagnes qui s'élèvent de toute part, garantissent des vents froids le fond de cette Vallée où le soleil en même tems concentre ses rayons; ce qui favorise toute espèce de culture: la vigne prospère dans les abris au pied des rochers, le fourrage dans les pentes, le grain sur les croupes des côteaux, qui montent en amphithéatre jusqu'aux Bois. Ce grand ouvrage de la Nature & de l'Art a été tour à tour la cause & l'effet d'une population devenue très nombreuse,

se, & qui jouït en ce lieu ignoré, d'une tranquillité presque inaltérable. Elle est distribuée dans de petits hameaux dispersés çà & là dans les coupures des anciens Torrens; où coulent maintenant des Ruisseaux; & dans un grand Village que des vergers & des jardins entrecoupent & entourent. Un lieu surtout est très soigné; il est dans la plus agréable position, & les plus grands arbres l'environnent. Ce lieu attire l'attention; on y découvre la flèche d'un clocher qui surmonte les arbres; & des sentiers y aboutissent de toute part.... Ils ont donc aussi le bonheur de se plaire à remercier Dieu des biens dont ils jouïssent!... Quel doux sentiment que celui de la reconnoissance! Comment y a-t-il des ingrats!

Voilà comment ces destructions apparentes des Montagnes, ne sont que le passage à un état de jouïssance réelle & durable pour l'Homme, & qui seulement s'accélère ou se retarde suivant la disposition des lieux. Je dis que cette jouïssance est durable; car dès que les Montagnes sont devenues fertiles, tout tend à les conserver. Les hommes alors ajoutent leurs soins à ceux de la Nature. La *Rivière* qui traverse le Vallon, est soigneusement contenue dans son lit, & les *Torrens* qui s'y jettent

ſont domptés, ou rejettés dans des lieux où ils ne ſauroient nuire. A la moindre allarme tout eſt ſur pied; le tocſin ſonne dans toutes les paroiſſes contre l'ennemi commun. Le tems & la ſaiſon le déſignent; on ne ſort point avec des armes à feu. Mais chacun ſe ſaiſit de ſa perche, de ſa bèche, ou de ſa hache. On va couper les branches des arbres qui s'arrêtent contre les ponts, afin qu'ils paſſent ſans les renverſer: ſi l'eau tend à s'ouvrir un paſſage qui offre une décharge utile, on creuſe le terrein pour l'aider: ſi au contraire elle menace de ſe jetter ſur les terres cultivées, on lui oppoſe tout ce qui s'offre ſous la main; hommes, femmes, enfans, tout travaille. Des paniers pleins de pierres, ſont les gabions qu'on oppoſe à la fureur de l'ennemi; des branches d'arbres entrelaſſées les lient; les plus forts plantent des pieux, roulent de groſſes roches: la digue s'élève, la criſe paſſe, & le ſuccès encourage pour l'avenir. On a vu jusqu'où l'ennemi étoit à craindre: l'ouvrage fait dans l'ardeur qu'inſpiroit le danger, eſt l'esquiſſe de celui qu'il faut élever ſolidement pour la ſuite. Alors viennent les ſecours de la Communauté ou de l'Etat. Et comme une jouïſſance déjà longue prouve que les cauſes de dégât dimi-

nuent, on fait avec d'autant plus de zèle ces grands travaux, qui enfin sont victorieux pour toujours.

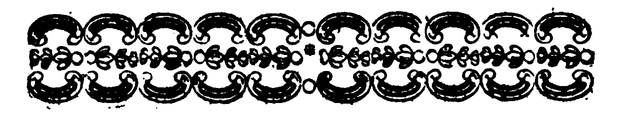
Les marmottes sifflent sur ces Montagnes pour s'avertir du danger; mais ce n'est que pour le fuir. Les hommes s'avertissent de même; mais c'est pour l'éloigner par mille moyens, ou prévus & préparés à l'avance; ou imaginés & variés à l'instant & suivant le besoin. Ne pouvons-nous pas dire sans présomption que Dieu a pris plus de soin de nous que des Marmottes? ... Sans présomption! Est-ce bien là le langage que nous devons tenir? On est presque réduit à prendre ce ton humble vis à vis d'une classe de personnes, qui ont le malheur de se méconnoître elles-mêmes. Mais auprès de V. M. j'ose dire, combien l'Homme n'est-il pas distingué des simples animaux! Y a-t-il quelque ressemblance, le plus petit rapport, entre le moindre degré de perfectibilité, ou de réflexion appliquée à des objets nouveaux, & l'instinct invariable le plus parfait? Entre l'Etre qui s'occupe de son origine & de sa fin & qui observe tous les autres Etres qui l'entourent, & celui qui sent, jouit & se meut sans méditer sur rien? Entre l'Etre qui varie ses jouissances suivant ses

positions, qui s'arrange avec tout, s'empare de tout ce qui lui convient, & dont par ce moyen l'espèce jouït de tout; & celui qui est réduit à des jouïssances bornées, toujours les mêmes, & toujours dépendantes? Cependant je ne m'émeus plus à l'ouïe de ces étonnantes assimilations. Il est de l'essence de cet Etre, supérieur à tous ceux qui l'environnent, de raisonner, & d'errer fréquemment en pensant raisonner. Mais comme je me suis réjoui une fois, de ce que nous pouvons jouïr de la Nature sans la bien connoître, & de ce que les faiseurs de systêmes ne la changent point: je me réjouïs aussi de ce que ceux qui s'affligent eux-mêmes, en dégradant notre espèce, ne sont point ses procureurs irrévocables. Je m'en réjouïs même pour eux; car je serois bien fâché que par leur indifférence ils pussent aliéner leurs droits.

Si j'ai parlé à V. M. de l'influence des hommes dans la conservation des Montagnes; ce n'est point qu'il paroisse que la Nature attende d'eux ce secours; mais seulement parce qu'il existe. Peut-être en résultera-t-il que les Montagnes resteront finalement un peu plus élevées; mais d'elles-mêmes elles se conserveroient: c'est ce que j'aurai l'honneur de montrer à V. M. L'Homme est une des *fins* prin-

cipales de la Providence; il jouït. Elle lui a laiſſé pour ſon bien une partie du travail à faire; mais elle n'a pas compté ſur lui pour le gouvernement en grand. Elle ſait bien ce qu'il fera par ſa nature, & ainſi il eſt un de ſes moyens; il faut que l'intérêt préſent ou prochain le détermine: par là il ne ſauroit ſonger à la ſuite des générations. Mais la Providence en prend ſoin. Tout eſt donc bien dans ce partage du travail pour la conſervation des Montagnes; & comment ne feroit-il pas bien!





LETTRE XXXII.

Continuation du même sujet — Effets généraux des causes précédentes quant à la conservation des Montagnes *— Effet particulier de la* Glace *dans celles qui sont fort élevées.*

LAUSANNE, le 2 Février 1776.

MADAME

M'étant donné pour règle de n'employer que la Physique dans ces discussions sur l'état de la Terre, il semble que je doive me justifier de ce que dans ma Lettre précédente je me suis livré à des réflexions sur les desseins de DIEU, & au sentiment qu'ils m'inspirent. Je prendrai donc cette occasion pour mieux expliquer mon plan à VOTRE MAJESTÉ.

Ce plan renferme un objet principal; savoir

l'accord de l'état actuel de la Terre & des causes Physiques qui paroissent l'avoir produit, avec l'Histoire Sacrée. C'est ce point que je me suis prescrit de ne traiter que par la Physique & l'Histoire Naturelle, jusqu'à ce qu'il ne reste qu'à comparer la Nature avec la Révélation; & je m'y conformerai scrupuleusement; car sans cela je ne prouverois rien.

Mais en exposant à V. M. l'Histoire de la Terre & celle de l'Homme, je trouve si souvent sur mon chemin ces marques de bonté dans les plans & de sagesse dans l'exécution, qui caractérisent une CAUSE bonne & intelligence, que je ne saurois m'empêcher de me livrer au sentiment qu'ELLE m'inspire; sûr qu'en même tems je ne puis qu'intéresser davantage V. M. à mes discussions.

Cependant à cet égard même je me suis proposé de suivre une règle; celle de ne point faire d'Hypothèse pour trouver du *dessein*, lorsqu'il ne se manifeste pas au premier coup d'œil. Mais quand les effets les plus évidens l'indiquent; quand il faudroit au contraire Hypothèse sur Hypothèse pour tenter de les ramener à des causes aveugles; quand les spéculations obscures cédant à la raison & au sentiment, l'esprit admire & le cœur s'émeut;

je me fais un plaisir d'écouter leur langage & de le rendre du mieux que je puis.

Après avoir expliqué ainsi plus particulièrement à V. M. le plan que je me propose de suivre, je vais LUI retracer les faits bien certains que nous a déjà fourni l'étude simple de la Nature, pour découvrir sur quelques points, l'Histoire passée & future des Montagnes.

Les rochers escarpés *s'éboulent*. Les matières qui s'en détachent se rassemblent en plus grande partie à leur pied en forme de *Talus*. Les *Torrens* entrainent avec eux le reste de ces matières; mais ils en déposent encore la plus grande partie au bas des *Montagnes*, avant même qu'ils soient entrés dans les *Rivières*. Tant que celles-ci sont sujettes à de grands débordemens, elles poussent le *gravier* devant elles jusques hors des *Montagnes*, & même à une assez grande distance. Mais lorsque les *Montagnes* se sont assez abaissées pour que les débordemens ne soient plus si grands ni la quantité de moëllon si considérable, les *Rivières* ne font plus que labourer leur ancien *gravier*. Alors on peut entreprendre de les contenir dans un *lit* fixe. Voilà le résumé des principaux faits, quant à la démolition & au transport des matériaux.

Dès que les *Rochers* cessent de s'ébouler sur leurs *Talus*, & les *Torrens* de répandre de nouveau *moëllon* sur leurs *cônes*, la *végétation* s'en empare; & sa présence, en augmentant la première stabilité du terrein, la prouve immédiatement à nos yeux. C'est aussi sur elle seule, sans le secours des hommes, que je fonde enfin la durée des Montagnes.

Tout le systême se réduit donc à ceci. L'adoucissement des *pentes* arrête d'abord l'effet de ces deux grandes causes de destruction des Montagnes, la *Pesanteur* & les *Eaux*: la *végétation* ensuite, arrête l'effet de toutes les petites causes.

Si tel étoit déjà l'état des Montagnes, que toutes les parties escarpées se fussent réduites à des *Talus*, que tous les *Torrens* se fussent assuré des *lits* auxquels ces *talus* vinssent aboutir sans en faire partie, que toutes ces *pentes douces* fussent couvertes de *mousses* de *gazons* ou de *bois*, qu'est-ce qui pourroit les détruire? Seroit-ce l'eau encore? Mais l'eau, devenue moins abondante par la diminution de la hauteur des Montagnes, pompée en grande partie par les plantes, & ballottée pour ainsi dire par l'alternative des rosées & de l'évaporation, ne descendroit plus des *hauteurs* dans les *Rivières*

que par des millions de filets, après y avoir déposé des matières terrestres, bien loin d'en rapporter. Je reviendrai à cette dernière conséquence, après avoir conduit nos Montagnes plus près de ce point de repos.

D'après tout ce que j'ai eu l'honneur d'expliquer jusqu'ici à V. M., Elle voit déjà sûrement que nos *Talus*, formés au pied des rochers, se conserveroient à toujours, si les *Torrens* n'y retardoient l'ouvrage de la *végétation*. Les pluies seules, ni aucune des autres influences immédiates de l'air n'y feroient absolument rien. Les pluies se filtrent presque entièrement dans ce moëllon; on n'y voit point courir d'eau, jusqu'à ce que le *gazon* les recouvre, ou que les eaux aient peu à peu bouché la plus grande partie de leurs conduits souterreins en y chariant après elles du menu gravier & du sable; & ces deux causes tendent à affermir le *Talus*. Ainsi quand l'eau a bouché ses conduits souterreins & qu'elle coule à l'extérieur, elle ne peut y former que de petits sillons, où elle descend sans rien déranger. Alors, bien loin d'entraîner, elle accumule; puisqu'elle dépose continuellement la nourriture des plantes, qui, en pourrissant, forment cette croûte de *terre végétable*, dont

la préſence atteſte à l'œil même l'accroiſſement du terrein.

Des Montagnes baſſes (comme le *Jura* qui eſt bas comparativement aux *Alpes*) ſont bientôt fixées par ce moyen. Il ne ſe fait presque qu'un ſeul *Talus* depuis leur ſommet jusques dans les baſſes Vallées, ou ſur la plaine. Auſſi l'état de ces Montagnes eſt-il déjà presqu'entièrement *fixé*: on y voit très peu de rochers nuds qui s'éboulent, excepté auprès des *Rivières*. C'eſt dans ces lieux-là que l'ouvrage tarde le plus à ſe finir. Le bas des *Talus* eſt miné par l'eau; leur ſurface s'écoule donc pour ainſi dire ſans ceſſe, & laiſſe à découvert les rochers des ſommets, qui parlà continuent auſſi à *s'ébouler*. Mais les Vallées s'élargiſſent enfin; & les *Talus* s'éloignant ainſi des *Rivières*, commencent à éprouver les influences du repos.

La vue ſeule de la chaîne du *Jura*, nous apprend donc ce que deviendront enfin toutes les Montagnes. Dans la plus grande partie de ſon étendue, il ne ſouffre plus aucun changement ruineux: la *végétation* le recouvre presque partout. Les bas ſont cultivés de toute ſorte de manière ſuivant leur expoſition; les ſommets ſont couverts de pelouſes qui forment les pâturages les plus précieux. Cette

gazonade s'étend aussi sur toutes les parties des pentes qui ne sont pas trop rapides, & le reste est couvert de Bois.

J'ai parcouru fort souvent le pied de ces Montagnes; leur état est presque partout tel que je viens d'avoir l'honneur de le décrire à V. M. J'ai sur-tout observé avec attention les lits des *Torrens* qui en descendent pour se rendre dans les Lacs de *Genève*, de *Neufchatel* & de *Bienne*, ainsi que dans *l'Aar* & dans le *Rhin*: & hormis ceux de ces *Torrens* qui viennent des gorges où les terreins sont encore escarpés, ils ne roulent plus que l'ancien gravier qu'ils ont apporté autrefois.

Mais il n'en est pas ainsi des *Alpes*, des *Pyrenées*, & des autres Montagnes, qui comme celles-là, sont beaucoup plus élevées, ou qui sans l'être davantage, ont été livrées aux influences de l'air dans un désordre plus grand. Dans ce genre de Montagnes il reste encore à la *végétation* de bien grandes conquêtes à faire.

Ces Montagnes ne sont pas telles que V. M. pourroit se les figurer naturellement; il faut y être monté pour s'en former une juste idée. Ce sont des Montagnes sur d'autres Montagnes. De près on ne voit que les parties inférieures; de loin tout se confond: il faut donc être ar-

rivé sur une des premières *terrasses* pour voir les secondes ; sur celles-ci pour voir les troisièmes ; & ainsi de suite.

La plupart de ces *terrasses* successives sont de grandes plaines, dominées par des rochers qui s'éboulent & forment des *Talus*. Si dans la succession des siècles, les *éboulemens* de ces bandes de rochers en Ampithéatre finissoient sans emporter les plaines qu'ils soutiennent, & que les *Torrens* eussent creusé leur lit pendant ce tems là à quelque distance des *Talus*, tout seroit fini par cette première opération. Mais il y a peu de hautes Montagnes où les arrangemens soient si simples : souvent ces bandes empiètent les unes sur les autres en *s'éboulant*, & alors le repos est bien différé.

Supposons que ces *terrasses* soient étroites, & que leurs *murs*, c'est-à-dire les rochers qui les soutiennent, soient fort élevés. Les *terrasses* alors ne suffiront pas pour recevoir les *éboulemens* qui doivent se faire sur elles ; car le dessus de chacune d'elles s'étrécit de plus en plus par la destruction du rocher qui la soutient. Il pourra donc arriver que ce *Talus*, s'étant étendu jusqu'au bord de la *terrasse* se trouve reposer sur une base qui s'éboule encore ; & même cela arrive très souvent ; desorte qu'à chaque rétrécissement de la

base, le *Talus* lui-même s'éboule. Ainsi deux *Talus*, qui étoient peut-être déjà en pleine végétation par la lenteur des éboulemens des rochers qui les formoient, pourront être fort reculés à cet égard; le *Talus* supérieur, parce que sa surface fertilisée glissera en bas; & le *Talus* inférieur, parce que la sienne sera ensevelie sous de nouveaux décombres.

Les Montagnes qui sont dans ce cas seront proportionnellement plus abaissées que les autres; parce que leurs *Talus* se confondant ainsi, & devenant par là fort étendus, demeureront longtems à devenir solides. Les eaux partant de fort haut, auront le tems de s'y rassembler & de devenir destructives vers le bas. Au lieu que dans les Montagnes où les *terrasses* subsisteront encore après que tous les rochers se seront *éboulés*, les eaux étant reçues par reprises, perdront beaucoup de leur rapidité. Elles se rassembleront dans les enfoncemens des petites Vallées supérieures, elles s'y formeront des lits qu'elles ne rongeront presque point; & la *végétation* restera tranquille par tout.

Je dois peut-être faire observer à V. M. que je n'ai donné une sorte de régularité à ces *terrasses* successives, que pour me rendre plus intelligible. Tout revient bien à ce que j'ai

eu l'honneur de Lui dire sur les *éboulemens* des diverses *bandes* des Montagnes; mais il n'y a à l'œil aucune régularité.

Reprenons encore une fois toutes les causes destructrices qui agissent dans les Montagnes, & V. M. verra toujours mieux, à mesure que nous avançons, que nous avons déjà droit d'affirmer que ces causes auront une fin.

Il se fait des éboulemens dans les Rochers. Les *Talus* se forment, s'étendent, garantissent de plus en plus ces Rochers en les recouvrant à mesure qu'ils s'élèvent contr'eux, & se couvrent enfin eux-mêmes d'une couche de *terre végétable.*

Les *terrasses sur lesquelles ils reposent se minent.* Ils s'ébouleront de nouveau; mais cet *éboulement* finira aussi, & la *végétation* reprendra le dessus.

Des torrens les attaquent. Ils seront encore démolis sans doute; mais les *Torrens* ne porteront pas bien loin les matériaux; ils les déposeront dans la Vallée prochaine. Cependant ils élargiront leur *lit*: les *Talus* après leur avoir abandonné tout ce qui étoit à leur portée, se réformeront en arrière, & se *fertiliseront* de nouveau.

Ainsi les Montagnes s'abaisseront sans doute; leurs coupures s'élargiront. Mais jamais elles ne cesseront d'être *Montagnes*: elles prendront un état stable, que les siècles accumulés, ne changeront plus essentiellement.

Toutes ces opérations sont laissées à la Nature seule dans le haut des Montagnes: les hommes y prennent peu d'intérêt. J'ai eu l'honneur de le dire à V. M., l'air y est trop subtil & trop froid, pour qu'ils en fassent le lieu de leur séjour ordinaire. Ils y vont seulement dans la belle saison, recueillir des biens qui ne leur coûtent que du tems. Le Bétail y monte à la fin du printems, s'y nourrit, y multiplie, y fournit tous les laitages; les Montagnards vivent de son produit & nous en font jouïr après eux.

Il n'en est pas ainsi du bas des Montagnes. . . . Mais avant d'y descendre, le *froid* dont je viens de parler, m'avertit que je ne dois pas être si facile à convenir de *l'éboulement* de tous les sommets. Dans les Alpes au moins, où les hauts sommets se couvrent de *glace*; ils sont garantis par elle presque aussi puissamment que par la *végétation*. L'eau s'écoule sans doute de dessous ces *glaces*, mais c'est par tant de canaux & si tranquillement

qu'elle



qu'elle ne détruit rien, ou presque rien; aussi le plus souvent en sort-elle claire. Dans les saisons pluvieuses, tout ce qui nous arrive en pluie, est de la neige sur ces sommets; & par les fontes & les gelées alternatives cette neige se transforme en *glace*. De sorte qu'une même quantité d'eau, qui autrement se seroit écoulée en peu de jours & presque toute à la surface, ne descend qu'en plusieurs mois, & se filtre même par autant des petits canaux souterrains, qu'il y en a d'extérieurs.

Quiconque a vu ces Montagnes glacées, comprend ce qu'en disent les habitans du voisinage; c'est qu'elles *s'élèvent*. Elles ne se dégradent donc pas: il n'y a que les rochers coupés à pic qui s'éboulent encore. Mais ils s'encroûteront aussi dès qu'ils seront moins escarpés; & en attendant, le moëllon qui s'en détache, tombe sur les *glaces* des hautes Vallées; & celles-ci glissant vers le bas, comme j'ai eu l'honneur de l'expliquer à V. M. dans mes Lettres de l'année dernière, apportent ce moëllon dans les lieux où les hommes peuvent en faire usage. Ainsi à cet égard, les *glaces* nous rendent à leur manière le même office que les *Torrens*.

Nous conserverons donc à toujours la plus

haute des Montagnes de notre Hémisphère, le *Mont-blanc*; son nom seul nous l'annonce: il est recouvert d'une croûte de glace, depuis son pied, dans la Vallée sur laquelle il repose, jusqu'à son sommet. Certainement cette Montagne là ne se détruit pas, au contraire elle s'élève. On a fait dans ce Pays-ci une remarque intéressante, qui contribuera probablement à constater les gradations de cet accroissement. Le sommet de cette Montagne se découvre de quelques maisons de *Lausanne*, d'où l'on prétend qu'autrefois on ne le voyoit pas; il se montre au-dessus d'une Montagne assez distante, comme la pleine Lune au moment de son lever; il lui ressemble même extrêmement vers le soir quand l'air est serein, lorsqu'après que toutes les Montagnes antérieures sont passées dans l'ombre, le soleil le dore encore.

On pourroit attribuer cette augmentation apparente de hauteur du *Mont-blanc*, à l'abaissement de la Montagne au-dessus de laquelle on le voit s'élever; elle pourroit y contribuer du moins, si son sommet s'éboule encore, ce que je n'ai pas éclairci. Mais enfin, l'angle d'élévation de l'une & de l'autre pris dans un lieu bien déterminé, pourroit servir à constater dans la suite les variations respectives



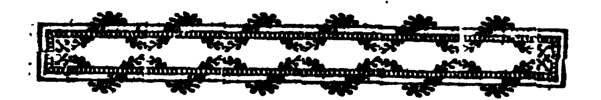
des deux Montagnes: & je ne doute pas que quelqu'un n'y pense. On pourroit faire en même tems des observations sur les variations des réfractions terrestres, qui augmenteroient l'intérêt.

Mais nous n'avons pas besoin d'attendre ces observations pour décider que le *Mont-blanc* se conservera. J'avois l'honneur de le dire l'année dernière à V. M. en LUI parlant de ces Montagnes *glacées*: de cela seul qu'elles le sont, il en résulte à l'œil, que l'accumulation des Hivers l'emporte sur la fonte des Etés. Et comme il n'y a aucune raison de croire que l'effet total des années futures soit différent de celui des années précédentes, on ne peut douter que ces Montagnes ne continuent à s'accroître. Or presque toutes les hauteurs de la haute chaîne des Alpes sont dans ce même cas. Nous avons donc là un établissement de hautes Montagnes à toujours pour notre Hemisphère, & par elles nous conserverons les sources de nos plus grands fleuves: celles là sûrement ne tariront point.

Dans la prochaine Lettre que j'aurai l'honneur d'écrire à VOTRE MAJESTÉ, je reviendrai aux Montagnes qui sont plus entiè-

rement abandonnées aux causes ordinaires. Graces à Dieu nous n'avons pas besoin de *glaces* pour nous conserver des hauteurs; de plus douces causes les garantiront.





LETTRE XXXIII.

Continuation du même sujet — Exemples de Montagnes *arrivées à un état* fixe *dans les grandes Chaînes — Intervention de* l'Homme *par la* culture, *pour conserver aux* Montagnes *la plus grande partie de ce qui s'échapperoit par les* Torrens.

LAUSANNE, le 9 Fevrier 1776.

MADAME

Le Cabinet où je m'occupe de l'Histoire de la Terre n'est pas un de ceux où l'imagination seule inspire; c'est pour moi l'observatoire le plus instructif. Tandis que je décris les Montagnes, j'ai sous mes yeux les effets qu'y opèrent la Nature & les hommes: ce sont elles qui m'ont rappellé mes observations sur pres-

que tous les cas généraux; & les détails dans lesquels je vais entrer maintenant ont leurs exemples tout autour de moi.

Depuis que je considère les Montagnes sous les divers points de vue dont j'ai l'honneur d'entretenir V. M., elles ne sont plus à mes yeux des masses informes & toutes semblables; j'y vois toujours ces divers ouvrages qui se préparent ou qui sont finis. Chaque *rocher*, chaque *pente*, est pour moi un problême à résoudre; & mes règles suffisent partout; elles m'expliquent l'état présent, & me conduisent à prévoir ce qui arrivera, ou dans peu, ou par la suite des siècles.

Dans la partie des *Alpes* qui nous avoisine, celle qui borde le Lac devant nous & qui n'appartient pas encore à la chaîne la plus élevée, les amphithéatres de *Talus* sont déjà arrivés jusques vers le sommet. Quelques uns même le forment déjà seuls; on n'apperçoit plus aucune trace des rochers d'où leur est venu le moëllon qui les compose. Aussi la *végétation* gagne-t-elle déjà leur pied. Ils n'auront pas des arbres; ils sont situés dans une région trop élevée. Les gazons même y viendront tard; parce que la neige leur donne trop peu de relâche; mais enfin ils les couvriront un jour;

& ce sera pour les Chamois; ils seront trop hauts & trop rapides pour les hommes. Mais il faut bien qu'il reste quelque coin pour ces aimables animaux, qui même, comme tous les autres, viennent enfin nous servir.

Je vois aussi çà & là sur ces mêmes Montagnes des *monceaux* isolés, posés sur de larges croupes & déjà garnis de bois. Ils étoient sûrement autrefois ce que sont encore aujourd'hui certains *pics* nuds, plus élevés qu'eux, & dont ils sont entremêlés. Ceux-ci, qui s'éboulent encore, sont environnés des *talus* formés de leurs débris, & deviendront à leur tour des *monceaux* comme les autres (*a*).

Je vois encore de mon observatoire l'ouvra-

(*a*). Les Montagnes qui embrassent l'extrémité orientale du Lac de Genève vers l'entrée du Rhône, sont en effet un des lieux les plus remarquables, quant aux progrès de l'arrondissement des hauteurs escarpées & à leur fertilisation. La plupart de ces Montagnes sont encore fort éloignées d'un état fixe; mais elles montrent dans leurs détails tous les pas par lesquels elles y tendent; & les grandes Vallées qui les séparent en cet endroit, laissant pénétrer la vue entr'elles, multiplient ces détails avec une variété qu'on ne trouve que rarement quand on est engagé dans l'intérieur de la chaîne.

La partie de ces Montagnes qui borde le Lac vis à vis de *Lausane* est surmontée de deux sommités très

gedes humains, & je ne puis plus m'empêcher de l'introduire formellement dans nos confidé-

hautes, nommées les Montagnes *d'Ocbe*. C'est là le plus bel observatoire possible pour étudier les gradations des Montagnes, dans leur passage de l'état escarpé à celui de terreins fertiles. J'enviois fort cette position tandis que je m'occupois de cet objet à *Lausanne*; & souvent je me transportois en idée sur ces sommités, pour me peindre, à l'aide de cette position favorable, des objets que je ne faisois qu'entrevoir de mon Cabinet. Depuis lors mon frère a réalisé ces tableaux de mon imagination, en allant sur cette Montagne, & me faisant part de ce qu'il a vu.

Je mettrai sûrement le Lecteur en état de se représenter ce grand spectacle, en le plaçant à près de 1000 Toises d'élévation au dessus du Lac de Genève, voyant ce Lac dans toute son étendue aussi près de lui qu'un tel objet peut l'être, & tout celui de Neufchatel à peu de distance; dominant la chaîne du Jura; disputant de hauteur avec presque tous les objets d'alentour à l'exception des Pics glacés des Alpes, & ayant ainsi son vaste horizon couvert de grouppes dont un seul embelliroit un tableau.

Celle des deux sommités sur laquelle mon Frère monta se nomme le *Château d'Ocbe*, parce que les rochers escarpés de son sommet ressemblent à une masure: l'autre se nomme le *Bec d'Ocbe*, par quelque raison tirée aussi de sa forme. Ces deux grands rochers s'élèvent rapidement au dessus de la croupe; mais ils tendent à s'arrondir par des éboulemens, & la *végétation*, qui y

rations, ne fût-ce qu'à titre de simple cause Physique. Car enfin des *hommes* qui *charient* du terrein de bas en haut, & des *Torrens* qui

recouvert d'une pelouse la croupe de la Montagne, gagne déjà le pied de leurs *talus*. Cependant cette croupe est fort élevée; on ne peut y établir des laiteries, parce qu'on y manque de bois, & ses pâturages ne sont employés qu'à élever ou engraisser du bétail, dont les gardiens ne mènent avec eux de vaches à lait qu'autant qu'il est besoin pour leur subsistance.

De cette sommité mon Frère découvroit tout autour de lui une multitude de Montagnes entièrement arrondies, mêlées à beaucoup d'autres, éloignées à divers degrés de cet état à cause des rochers dont les éboulemens n'ont pas cessé. La plupart des premières, portant leurs sommets fort audessus de la région des arbres, se terminoient en des pelouses dont toutes les inflexions étoient douces, sans coupures ni aucun autre indice de dégradation: les autres tendoient visiblement au même état par des *talus* déjà revêtus de verdure, les uns seulement à leur pied, les autres successivement plus haut à proportion que les rochers qui les dominoient restoient moins élevés. En un mot ce vaste champ, qui au premier coup-d'œil ne semble montrer que des ruines, convaincroit tout homme attentif, que les Montagnes en général tendent à un état fixe, en prenant une forme inattaquable par la pesanteur & une enveloppe à l'abri des injures de l'air.

Dans un nouveau voyage qu'a fait mon frère sur ces

en *charient* de haut en bas, ſont également des cauſes mouvantes; & l'on peut au moins les conſidérer pendant quelque tems ſous cette relation.

Rien ne deſcend du ſommet des Montagnes pour s'enfuir, que les hommes ne le guettent au paſſage, & ne le tournent à leur uſage s'il leur convient: & presque tout leur convient lorsqu'il eſt arrivé à leur portée. Les *Torrens* même, tout furieux qu'ils ſont dans les momens où ils pillent les Montagnes, n'agiſſent pas en toute liberté & ſans utilité pour l'homme. On les ſaigne, on les diviſe, & on leur fait répandre ſur les prairies le limon qu'ils auroient entraîné plus loin ſans cette précaution.

C'eſt dans les lits des *Torrens*, que les habitans du pied des Montagnes qui ſont à leur portée vont chercher la pierre à bâtir,

Montagnes, avec un de nos compatriotes qui s'avance à gr nds pas dans les connoiſſances Phyſiques (M. *Marc Pictet*, grand amateur des Montagnes, & qui a conſtruit lui-même un Baromètre ſemblable au mien pour l'y obſe er ils meſurèrent barométriquement la hauteur du *bec d'Ocbe*, ſommité inacceſſible à tout autre qu'à de vrais Montagnards, & ils la trouvèrent de 5640 pieds au deſſus du Lac.

à faire la chaux, à clorre leurs possessions, à construire les ponts sur les Rivières, à fabriquer ces aqueducs par lesquels ils distribuent les eaux; en un mot à tous les usages pour lesquels d'autres Peuples ont besoin de la brique. Ces vigoureux voituriers déposent quelquefois leur charge avec fracas; mais c'est l'affaire de peu de tems, & ils en épargnent beaucoup à ceux qu'ils servent, en l'apportant si près de leur demeure. Toutes ces pierres ensuite se décomposent à l'air, comme les rochers d'où elles ptoviennent. Elles se dispersent alors peu à peu, & contribuent à élever le sol des environs; en même tems que leur perte pour les usages auxquels elles avoient été d'abord employées, donne lieu à aller déblayer les lits des *Torrens* pour les remplacer.

Tout ce dont l'homme a vraiment besoin est soumis à son industrie; il s'y familiarise, l'étudie & s'en rend maître. Les *Torrens* par exemple, lui font encore nécessaires pour charier du bois du haut des Montagnes. Mais cette provision ne tombe pas naturellement dans leur lit comme les pierres; on ne peut pas se contenter de l'attendre en bas. Il faut d'abord aller couper le bois dans la Montagne, l'amener au bord du *Torrent* & l'y jetter.

Mais si l'on se contentoit de cela, il en arriveroit fort peu dans les basses Vallées; il se rassembleroit par monceaux en certains lieux où il obstrueroit le passage du reste, & enfin de l'eau même. Il faut donc encore débarrasser le lit des *Torrens*, & les contenir dans ce *lit*. Pour cet effet il faut soutenir les bords, faire des digues, en un mot empêcher le *Torrent* de changer d'état. Voilà donc un nouveau motif, toujours présent & pressant pour l'Homme, d'empêcher les *Torrens* de détruire; & c'est parconséquent une nouvelle cause toujours agissante, pour la conservation de bien des Montagnes.

J'ai commencé, Madame, par les *Torrens*, en expliquant à V. M. l'empire que les hommes exercent sur les Montagnes, afin de Lui montrer d'abord, que quoique dans l'état actuel des choses ces eaux rapides les attaquent encore en beaucoup d'endroits, leur effet est bien moindre en lui-même qu'on ne pense, & qu'il est bien diminué par les travaux des hommes.

Mais les *lits* des *Torrens* sont bien peu de chose dans la vaste étendue du pied des Montagnes, où, je le répète, tout doit passer avant que de s'enfuir; & par-tout ail-

leurs l'eau descend en ruiſſeaux, dont aucun n'eſt ignoré des hommes. Ils les attendent au paſſage, ils ſe les partagent, & ſouvent même ſe les diſputent. Chacun enfin ayant reçu ſa portion, la diſtribue ſur ſon terrein, & l'y diviſe en petits canaux, pour la faire paſſer ſur ſes prairies, dans ſes vergers ou ſes jardins. Le mineur ne prend pas plus de ſoin à faire dépoſer par ſes *lavages* le *minerai* qu'il a mis en poudre ſous ſes *bocards*, que l'agriculteur n'en prend à conſerver le *limon* du *ruiſſeau* qui lui eſt échu en partage.. Ce ruiſſeau ſe dépouille donc en partie dans ſon terrein, & il le laiſſe échapper à regret, ou pour ſon voiſin, ou dans quelque lit commun, qu'on a pris ſoin d'aſſurer pour qu'il n'occupe pas trop de place. Ces ruiſſeaux traverſent quelquefois les grands chemins & les dégradent: mais lors que cela eſt parvenu au point d'incommoder, on va bientôt reprendre dans la Rivière voiſine les gros matériaux le gravier ou le ſable que les ruiſſeaux y ont transporté; & ce n'eſt ainſi que la plus menue pouſſière qui nous échappe, c'eſt-à-dire celle qui par ſa ténuité reſte ſuſpendue dans l'eau des Fleuves.

Mais avant d'aller plus loin, il me ſemble

que je dois prévenir une idée générale qui pourroit frapper V. M. „ Des *hommes*, pour „ arrêter les progrès de la destruction des „ *Montagnes* !..... Y a-t-il quelque propor- „ tion entre l'objet & le moyen?"... Cent hommes résolus & habiles, arrêtent une armée dans un défilé. Or tout est *défilé* dans les Montagnes, & tout est occupé par des hommes résolus & habiles. La destruction des *Montagnes* n'est conçue que comme l'effet des siècles entassés; & dans les siècles entassés les hommes aussi font bien de l'ouvrage.

Nous venons de voir les habitans des pentes & du pied des *Montagnes*, cribler les eaux au-travers de leurs prairies, pour y retenir tout ce qu'elles y peuvent déposer: mais elles ne sont pas disposées par-tout de manière à pouvoir rendre ce service. Il faut d'ailleurs des vignes & des champs, où les eaux courantes sont nuisibles; & en général les terreins du bas & du penchant des Montagnes sont si précieux, par leurs divers aspects, & par tous les genres de secours qu'ils reçoivent de la Montagne même; qu'il y auroit beaucoup à perdre si l'on n'en faisoit que des prés.

Mais on ne laisse point échapper pour cela les matériaux qui se détachent de la Monta-

gne ; on peut s'en rapporter au foin que prend chaque propriétaire pour la confervation de fon propre terrein. Tant que la Montagne s'éboule encore fur lui, il eft fort riche : fes Labourages lui coûtent moins. A mefure que par le mouvement du terrein il en gliffe vers le bas, la Montagne lui fournit de quoi réparer fa perte. Et cette perte n'en eft point une pour le tout ; car ce qui gliffe de chez lui, eft reçu avec empreffement par fon voifin inférieur, qui le transmet de même au fuivant ; jusqu'à ce que la pente fe rende fi douce, que ces transmigrations du terrein deviennent infenfibles.

On appelle *abreuvage* dans certains Cantons, ces fecours que les poffeffeurs fucceffifs reçoivent les uns des autres, & originairement de la Montagne : & c'eft dans les *Vignobles* qu'ils font le plus importans. Le travail des vignes inclinées fe faifant toujours dans le fens de la pente, chaque année tire vers le bas une bande de terrein. Le premier coup de bèche donné au plus bas de la pente, détermine la quantité de la dégradation annuelle ; le fecond coup en montant, remplace le terrein enlevé par le premier ; le troifième remplace le fecond & ainfi de fuite. Chaque poffeffeur éprouve donc

un vuide quand il arrive au haut de sa vigne; mais il trouve tout prêt le terrein que son voisin supérieur a rejetté en portant aussi son premier coup de bèche; comptant à son tour sur ce que le suivant lui donnera. Ils comptent donc ainsi les uns sur les autres, jusqu'au possesseur le plus élevé, qui a déjà reçu son *abreuvage* de la Montagne dans le courant de l'année.

Mais enfin la Montagne cessera de fournir: elle a même déjà cessé avant que la culture commence si c'est un grand *talus fixé* que l'on a mis en valeur. Alors chaque possesseur, qui n'a plus rien de trop puisqu'il n'a plus rien à attendre, & qui perdroit s'il fossoyoit sans précaution; qui perdroit sur-tout ce qu'il a de plus précieux, son *terreau*, c'est-à-dire son moëllon fertilisé; se détermine à une nouvelle peine annuelle qui le garantit de cette perte. Il s'enferme chez lui par de petits murs, qui marquent le terrein qui lui appartient, & il n'en laisse rien échapper. Chaque année son premier soin est de porter vers le haut la petite portion de terrein que la culture avoit entraîné vers le bas l'année précédente. C'est le travail de l'Hiver; il s'échauffe salutairement & oeconomiquement, lui, sa Femme & ses Enfans en état de porter des char-

ges,

ges. Les vieillards reſtent dans le bas pour remplir les paniers; le reſte de la famille monte & deſcend ſans-ceſſe, à pas lent mais ſoutenu; & avant que la culture de l'année commence, la dégradation de l'année précédente eſt déjà réparée.

Mais les eaux qui circulent dans ce terrein toujours remué, n'en entraîneront-elles pas la partie la plus menue? Pas tant qu'on le croiroit. Les plantes que l'on entretient par cette culture, tant celles qui ſont le but des cultivateurs, que toutes celles que la Nature produit malgré eux pour tant d'autres êtres qu'elle tient ſous ſa protection immédiate, arrêtent & pompent l'eau, rendent ſon cours plus lent, & retiennent le terrein: ainſi déjà la perte ne ſauroit être fort grande. Cependant le cultivateur ne néglige point ce qui peut encore s'échapper: il creuſe des foſſés pour recevoir les eaux par-tout où elles ſe dirigent; ou plutôt il les dirige lui-même où il trouve convenable; & ralentiſſant ainſi leur cours, il les force à dépoſer tout ce qu'elles avoient enlevé de ſon terrein. C'eſt auſſi un de ſes travaux tandis que la végétation ſe repoſe; il recreuſe ſes foſſés, & le terreau qu'il en tire, mêlé des plantes qu'il nourriſſoit & des feuilles que les

vents & les eaux y avoient accumulées, eſt un des meilleurs engrais qu'il puiſſe répandre ſur ſon terrein; en même tems qu'il répare ainſi la perte que ſans cela les eaux y auroient en effet occaſionnée. Il porte auſſi ſur ſon terrein toutes les autres eſpèces d'engrais qu'il peut préparer lui-même ou trouver ailleurs; ce qui complette la conſervation de ſon ſol.

En un mot les ſoins divers des hommes pour leur propre intérêt, conſervent tous les terreins qu'ils occupent.... Mais je m'apperçois que la crainte d'allonger trop cette Lettre, alloit me faire abréger ce qui me reſte à dire des travaux des hommes pour la conſervation des *Montagnes*; tandis qu'il me ſemble que c'eſt un des objets qui peut le plus intéreſſer V. M. Je m'arrête donc ici pour que cette crainte de longueur ne nuiſe point à la matière, & j'aurai ainſi l'honneur d'entretenir encore une fois V. M. de nos hardis cultivateurs.





LETTRE XXXIV.

Conclusion de l'examen du Systême qui attribue aux Fleuves *la formation de la surface actuelle de la Terre. — Travail des* Hommes *qui anticipe la fixation des* Montagnes. — *Equilibre final entre les matières que les* Eaux *entraîneront des Hauteurs, & celles que la* végétation *y accumulera. — Perfectionnement de la* Terre *& de* l'Humanité.

GENÈVE, le 15 Février 1776.

MADAME

J'ai eu peut-être l'avantage de faire connoître à VOTRE MAJESTÉ une classe d'hommes assez ignorée, & dont cependant les fuc-

cès intéressent beaucoup l'humanité. Nous jouissons déjà partout de leur ouvrage; en mille endroits ils ont prévenu celui du tems. L'Angleterre & tous les Pays du Nord, profitent, avec la France, de l'industrie des *Allobroges*, qui les premiers sans doute, établirent la vigne sur les rochers des bords du Rhône; & le Pays où je me trouve doit peut-être déjà aux anciens *Urbigènes*, le premier établissement de ces utiles terrasses que nous avons sous nos yeux. Ce sont là des travaux dont V. M. peut aisément n'avoir pas connoissance; c'est pourquoi je vais avoir l'honneur de les LUI décrire avec quelque détail.

L'impatience des hommes à jouir du bas des Montagnes, où toutes les influences de l'air & les écoulemens des eaux favorisent si fort la végétation, ne leur permet pas d'attendre que la Nature aît fait seule son premier ouvrage; c'est-à-dire qu'elle aît adouci les pentes des Montagnes, au point de n'exiger des hommes que des travaux de pure culture. Ils anticipent ce tems, en adoucissant eux-mêmes les pentes trop roides; & ils font cela avec une industrie, & un bon sens qu'il est fort intéressant de contempler.

Ces terreins dont la pente eſt encore trop rapide pour être cultivée ſans précaution, ſont communément auſſi parſemés de groſſes pierres, que l'air n'a pas encore détruites, ou que la *terre végétable* n'a pas recouvertes. *L'Homme*, cet Etre intelligent, qui ſait varier ſes expédiens ſuivant les occaſions, ſonge qu'en ſe délivrant de ces pierres, il peut en même tems diminuer la pente du terrein. Il les ramaſſe donc, il les arrange en murailles parallèles placées en amphithéatre; creuſant le terrein pour les recevoir, & répandant au deſſus de chaque petite muraille ce qu'il a enlevé pour lui faire une aſſiette. Il adoucit ainſi la pente dans les bandes renfermées entre ſes murs; il en fait comme autant de terraſſes, ſur lesquelles la terre ne peut plus couler. Son ſoin alors eſt réduit à conſerver & à réparer s'il eſt beſoin ces *terraſſes*; & la mouſſe qui couvre la plupart de leurs murs, montre que cette réparation n'eſt pas bien pénible.

Un grand nombre d'excellens vignobles ſont édifiés de cette manière; & nous en avons même ici un intéreſſant exemple ſous nos yeux. Toute cette côte du Lac, presque jusqu'à ſon extrêmité orientale, dans tout le canton que l'on nomme *La Vaud*, eſt un am-

phithéatre continuel, jusqu'à une grande hauteur dans les Collines. La plupart aussi des côtes du *Rhône* où sont tous ces Vignobles, de *Milleri*, de *Condrieux*, de *Vienne*, de *l'Hermitage*, sont élevées de cette manière; & la même espèce de culture s'étend sur le pied des Montagnes & des Collines de la Provence & du Languedoc. Nous avions un singulier plaisir à les considérer dans notre voyage de l'année dernière. Le moindre recoin où un petit mur avoit pu être élevé pour retenir le terrein qui se détachoit des parties supérieures, avoit reçu quelques seps. Les sillons des rochers ont facilité cet ouvrage; le moëllon s'y est rassemblé: on en a assuré la conservation en le coupant par de petites murailles; & les seps qui y sont plantés étendent leurs branches sur les rochers qui les entourent.

Les hommes donc accélèrent beaucoup les conquêtes de la *végétation*: mais sur-tout ils travaillent sans-cesse à convertir à leur usage tout ce que la *végétation* spontanée a déjà commencé. Les *Buissons* & les *Bois* lui appartiennent pour l'ordinaire: ils sont très utiles sans doute à la société; mais le particulier qui les possède n'y trouve pas toujours autant d'avantage qu'à les réduire en culture. L'intérêt

particulier tend donc à défricher les *Bois*; & si on le laissoit agir librement, leurs possesseurs, les réduisant à leur unique nécessaire, laisseroient les autres hommes mourir de froid; les pauvres au moins, qui ne pourroient plus payer le prix qu'exigeroient de leur bois ceux qui le prendroient sur leur nécessaire. Ce prix sans doute arrêteroit enfin les progrès du mal; il conviendroit alors de garder ses *Bois*; on en planteroit même peut-être. Mais les *Bois* ne croissent pas comme le bled; & la génération où le mal se déclareroit, souffriroit beaucoup avant qu'elle eût produit le remède.

C'est par cette raison que dans tout Etat bien réglé, le Gouvernement restreint la liberté particulière dans l'exploitation des *Bois*: il est défendu d'en détruire sans permission: on oblige même les possesseurs à les mettre en *coupe réglée*; c'est-à-dire telle, que n'en coupant qu'une certaine portion par année, suivant leur nature & leur étendue, le côté où l'on a coupé la première année, soit prêt à être coupé de nouveau lorsque tout le reste l'aura été successivement.

Cet exemple de la nécessité de régler l'intérêt particulier pour le bien du tout, dans les propriétés même, qui a lieu dans presque tous

les Etats dont le territoire renferme des *Bois*, prouve qu'on ne peut pas décider en thèse générale, qu'il ne convient pas au bien public, que la Législation se mêle des denrées. Mais il est vrai aussi que peu de Loix prohibitives contribuent au bien de l'humanité, comme celle qui défend aux particuliers de défricher les *Bois* sans l'aveu du Gouvernement. Elle ne garantit pas seulement les pauvres de mourir de froid; elle excite encore l'industrie, & favorise la *végétation* dans sa conquête des Montagnes. Celui qui possède près de son domicile, un *Bois* qu'il lui importeroit pécuniairement de défricher, tâche de convertir ailleurs en *Bois*, des *Brossailles* sauvages, pour mériter la faveur qu'il desire du Gouvernement. Par ce moyen la *végétation* reçoit de l'Homme un nouveau secours: & en général, partout où il s'avance, elle le précède; elle ne demande que son aide pour le servir, au delà même de ses propres vues. Ou plutôt, en marchant toujours la première, elle fait se faire suivre & aider par l'Homme à qui elle montre son bien pour attrait; & en le nourrissant sur la route, elle lui fournit le moyen de multiplier son espèce...., Qui lui a appris à nous conduire si bien!

C'est principalement à *Hières* que j'ai eu occasion d'observer ce bon effet de la Législation sur les *Bois*, même pour l'augmentation de l'espèce hnmaine. L'homme obligeant, qui nous y rendit le plus de service (*a*), est un grand cultivateur, & un défricheur de *Bois*. Il nous expliqua ses spéculations & ses procédés d'agriculture; & nous eumes occasion de voir, que par son fait & à son exemple, ce pays là pourra fort aisément, & dans un tems même assez court, doubler de revenu en huile, en bled, en vin & en oranges. Toutes les collines, quoique de rochers, sont en pleine *végétation* par-tout: mais la plus grande partie de leur surface n'est encore couverte que de *Brossailles*. Cependant les Lièges & les Pins commencent à y pousser. Chaque année les *Brossailles* ajoutent à la couche de terreau déjà formée, leurs feuilles & leurs branches mortes. Par l'augmentation de cette couche, les *arbres* augmenteroient peu à peu d'eux-mêmes: mais on favorisera leur multiplication, en en plantant à dessein par-tout où leurs racines pourront se glisser, ou dans le rocher feuilleté, ou dans les amas de moëllon. Augmentant ainsi les

(*a*) M. Ailliet.

Bois fur les fommités & dans les revers tournés au Nord, il fera aifé d'obtenir la permiffion de défricher dans toutes les expofitions où la culture pourra devenir utile.

On n'accroitra pas feulement par là le produit pécuniaire du terrein, mais ce qui eft plus effentiel pour l'humanité & pour l'Etat, on augmentera le nombre des hommes. Déjà les défrichemens faits montrent un accroiffement fenfible dans la population. Les mariages font plus fréquens & plus féconds; les Habitans des hautes Montagnes, ces pépinières de l'Humanité, descendent vers les Collines. Ce n'eft d'abord qu'avec l'intention de gagner quelque argent; mais enfuite ils s'y marient & s'y fixent; & laiffant ainfi de la place dans les régions d'où ils viennent, ils donnent lieu à d'autres mariages, qui ne fe feroient pas faits fans la perfpective de pouvoir nourrir des enfans. Lorsque l'AMI DES HOMMES voyoit à *Hières* des fenêtres de fa maifon ces progrès de la culture (*a*), il devoit jouir d'un fentiment bien différent de celui qu'il éprouve en contemplant un de ces grands abîmes où l'Humanité va s'engloutir.

(*a*) Lettre VI.

Cette esquisse des progrès d'*Hières* dans les défrichemens & la population, est applicable à tous les environs des Montagnes & des Collines pierreuses. Tous ces terreins sont encore dans l'enfance, tant pour le travail de la Nature, que pour celui des hommes. La couche de *terre végétable* est encore fort mince sur tous nos Continens; ce qui empêche de cultiver les lieux où le rocher solide se trouve immédiatement au-dessous de cette *couche*: les instrumens du labourage s'y briseroient, & cette couche même étant détachée, seroit bientôt entraînée par les vents & les pluies; il faut du gazon pour la maintenir, comme il en a fallu pour la former. En quelques endroits cependant, où les sommets se sont trouvés fort attrayans par leur position, & où il s'est formé des villages, les habitans se hazardent à attaquer cette *couche*: mais ils ne le font qu'avec de grandes précautions; ils ne la menuisent point entièrement pour y semer leurs graines, & ils ne la sèment de suite qu'un an ou deux tout au plus; puis ils laissent le *gazon* se reformer. Ces sommets ne seront donc proprement de longtems que des pâturages.

Les *talus* seuls, lorsqu'une fois ils sont *fixés*, ou d'eux-mêmes ou par les hommes, sont

propres à toute végétation compatible avec leur expofition & la hauteur des lieux; parce que le moëllon retient la *terre végétable*; elle tombe dans fes interftices où les racines des plantes la vont chercher. On eft furpris de voir la fertilité de certains cantons, dont la furface n'offre à l'œil que des pierres nues. C'eft que dès que le *terreau* a été remué, les pluies ont lavé les pierres, & entraîné la *terre végétable* par deffous.

Mais combien de *talus* font encore mouvans dans les Montagnes! Combien de rochers escarpés qui s'écrouleront! Pendant combien de fiècles encore, les hommes feront-ils traverfés par les inondations & les éboulemens dans la poffeffion même qu'ils ont déjà prife de presque toutes les bafes de ces grandes maffes! Tout cela eft hors de la portée de nos calculs. Et qu'importe? Ne fuffit-il pas à l'ami de l'Humanité, de voir d'une manière certaine, que les hommes pofféderont un jour tout ce que la glace ne leur fouftraira pas. Qui fait même, s'ils n'oferont pas en reculer les limites? Je fais bien au moins qu'ils anticiperont la *fertilifation* naturelle, & parconféquent la *confervation* même, des rochers nuds: car tous les jours on le leur voit entreprendre. Les Pluies

amassent du *terreau* dans les fonds; c'est-à-dire, comme je l'ai défini, des matières pierreuses, mêlées de *terre végétable*. Ces fonds par-là, ont un sol fertile plus épais qu'il n'est besoin. Que ne fait pas entreprendre aux habitans des Montagnes le desir de rester réunis, aux parens sur-tout celui de conserver auprès d'eux leur famille! Les femmes & les enfans gravissent les rochers les plus escarpés pour cueillir l'herbe qui y pousse: c'est un surabondant; voilà de quoi élever une nouvelle bête de somme. On lui met deux paniers sur le dos; les enfans vont la conduire dans les fonds pour y puiser cette terre superflue, & la porter sur quelque rocher voisin qui s'avance en terrasse derrière un abri. Là, suivant l'étendue ou la hauteur du lieu, on seme du grain, on plante des choux ou de la vigne, ou même des arbres si l'on sait que leurs racines trouveront des fentes dans le rocher.

Ces prises de possession anticipées peuvent être quelquefois durables; ce qui arrive sûrement, si le rocher ne s'éboule plus par dessous. D'autres fois la jouissance n'est que pour un tems, & les *éboulemens* emportent la base de cette culture précaire: mais la *végétation*

n'y perd rien; car il se fait un *talus* durable au-dessous du rocher.

Il y auroit mille autres combinaisons à parcourir, si l'on vouloit déterminer par quels degrés la Nature & l'Art fixeront enfin le sort des *Montagnes*. Mais sans que j'entre dans ces détails, V. M. voit assez clairement par ce que j'ai eu l'honneur de LUI dire, que l'état des *Montagnes* sera *fixe*, par-tout où les *Rivières* seront arrivées au point de n'emporter pas plus de limon hors de leur enceinte, que l'air & les pluies n'y déposeront de *terre végétable*. Et voilà enfin quel sera le repos, l'état permanent de la surface de notre Globe. Car alors il y aura compensation entre les destructions & les réparations simultanées, & les Montagnes sûrement ne s'abaisseront plus.

Peut-être que ce point d'équilibre n'arriveroit pas si-tôt, si les hommes ne s'aidoient à rendre la compensation également distribuée, en employant les terreins superflus à réparer les dégâts des *Torrens*. Mais l'Homme est un agent de la Nature; il est un des moyens employés par son Auteur, en même tems qu'il est sa principale *Fin*; ainsi nous ne devons pas l'exclure du rang des causes naturelles.

Cependant lors même que l'Homme ne s'ai-

deroit pas; telles font les reffources de la Nature, qu'elle produiroit feule cet équilibre. Les *éboulemens* qui fe feroient de tems en tems du haut des *côtes* rongées, toujours réparés de proche en proche par la *végétation*, feroient une compenfation naturelle qui maintiendroit enfin les Montagnes dans un état *fixe*. Cependant la réparation des brêches ne fe faifant pas avec autant d'œconomie que par le travail des hommes, il fe pourroit bien que l'état permanent arrivât plus tard. Quoique d'un autre côté, les *Gazons* & les *Bois*, productions favorites de la Nature, étant alors en plus grande abondance, les eaux auroient moins de prife fur le terrein ainfi revêtu, que fur celui que nous labourons.

Ces compenfations, qu'il me feroit difficile de fuivre dans leurs détails, ne feront pas difficiles à la Nature: elle s'arrange avec tous nos caprices; fans ceffe elle s'occupe à réparer. Nous la traverfons, quand nous ne favons pas l'entendre; mais il arrive un tems pour chaque chofe, où elle parle fi haut, qu'enfin elle nous fait obéir.

Mais il eft tems auffi de conclure fur les *Montagnes*. En décrivant à V. M. les obferva-

tions que j'y ai faites sur la Nature & sur l'Homme, tout le plaisir qu'elles m'ont donné se réveille, & j'ai autant de peine à cesser de décrire, que j'en avois à cesser d'observer. Jamais je ne les quittai, qu'avec le desir de les revoir encore. Il y a beaucoup à étudier, dès qu'une fois on s'est apperçu que c'est l'un des plus beaux Livres du monde; l'un de ceux où nous apprenons le mieux à connoître notre nature, & les desseins de Dieu dans l'Univers. Nous y voyons l'Homme en quelque sorte abandonné aux lumières individuelles & aux mouvemens naturels du cœur: connoissance qui nous aide beaucoup à le retrouver bon, même dans la grande Société; & en même tems nous pouvons y étudier la marche de la *végétation*; première source de sa vie Physique, & de celle de la plupart des êtres sensibles qui habitent la Terre avec lui.

Je ne me flatte donc pas d'avoir lu dans ce Livre à proportion de sa grandeur; ni même d'avoir pu décrire à V. M. ce que j'y ai vu, comme je l'ai vu ni comme je le sens. Cependant j'espère que mon ébauche est suffisante pour établir quelques propositions importantes dans la Théorie de la Terre; savoir: que les *Montagnes* actuelles ne seront point détruites; que nos

Con-

Continens se perfectionnent, bien loin de se détruire: que tout y tend à la même *Fin*; celle de produire un plus grand nombre d'Etres vivans: que la *Nature*, c'est-à-dire, (comme V. M. l'a toujours bien entendu quand j'ai employé cette expression,) que les loix établies dans le Monde Physique par le Créateur, tendent à faire seule cet ouvrage: que cependant les *hommes*, conduits par l'intelligence qu'ils ont reçue de la même source, conspirent au même but: qu'un jour viendra, où notre *Globe* aura atteint sa perfection, & *l'Espèce humaine* sa plus grande étendue possible; j'ose même ajouter ici, sa plus grande perfection, dans cet état passager.

Si nous avions quelque moyen de resserrer le tems, comme nous resserrons les objets au moyen de certains verres, & que nous vissions ainsi couler rapidement les siècles devant nous, la population de la Terre nous paroîtroit à bien des égards semblable à une inondation, procédant d'un grand volume d'eau qui se dégorgeroit de toute part des Montagnes. Je vais suivre un moment cette comparaison. Les premiers courants qui arrivent à la Plaine, ne font d'abord que se répandre par les pre-

miers chemins qui s'offrent à la pente naturelle des eaux. Mais bientôt des courants opposés se rencontrent & se heurtent ; l'eau tourbillonne & écume de toute part ; les courants les plus forts repoussent les plus foibles ; qui cèdent d'abord ; mais recevant peut-être ensuite de nouvelles eaux, ou s'appuyant contre des Collines, ils repoussent à leur tour ceux qui les avoient d'abord surmontés, ou les forcent à se détourner dans un lit commun : en un mot l'eau est partout dans une agitation violente, tant qu'il reste des lieux découverts qu'elle peut encore occuper. Mais lorsqu'enfin tout est couvert & que l'équilibre est établi, le calme succède au tumulte, & ces eaux, doucement contenues les unes par les autres, ne font plus d'effort pour se vaincre. En cet état elles pourront bien éprouver çà & là quelque mouvement momentané, produit par des causes particulières de dilatation ou de contraction ; mais l'équilibre sera bientôt rétabli, par la résistance toujours promptement efficace de la masse totale.

C'est ainsi que je me représente les conflits des hommes, tendans à couvrir la surface de la Terre par leur multiplication. Lorsqu'ils

commencèrent à s'y étendre, tout leur étoit ouvert: ils poussèrent sans résistance leurs *courants* de peuplades dans les lieux où leur pente naturelle les entraînoit; & sans doute même qu'ils suivirent à l'ordinaire celle des eaux, au bord desquelles ils trouvèrent plus aisément leur subsistance. Mais il arriva un moment où des *courants* différents se rencontrèrent; & si quelquefois il y eut des réunions paisibles, il y eut plus souvent des conflits: nous pouvons nous les figurer d'après la connoissance de l'Homme; & l'Histoire nous les retrace en effet, dès les tems les plus reculés jusqu'à nos jours. Le Monde actuel n'est pas fort ancien, puisque ces conflits ne sont pas terminés par l'équilibre auquel ils tendent: & en effet les *courants* humains s'étendent & se versent encore en mille endroits, parce que la surface de la Terre est bien loin d'en être encore entièrement couverte. De tems en tems donc ils se heurtent en se rencontrant, & ils continueront à se heurter quelquefois jusqu'à ce que la population de la Terre soit générale, & qu'elle se soit mise de niveau, non en couvrant également le terrein, mais en se proportionnant

à son produit; comme la quantité des eaux se proportionne à la profondeur des lieux qu'elles couvrent (*a*).

Mais si le Méchanicien peut tracer à l'avance la marche des courants des eaux, marquer leurs points de rencontre, déterminer la force des conflits, & fixer le tems du repos; parce que les corps inanimés suivent les loix simples de la Méchanique: le Politique moraliste ne sauroit découvrir que bien vaguement la marche, les conflits, l'équilibre final des *courants* humains; parce qu'au penchant à s'étendre, l'Homme en joint beaucoup d'autres dont les futurs contingens sont au dessus de nos calculs. Ne concluons donc pas, de ce que nous ne pouvons pénétrer dans tout l'enchaînement de ces causes, de ce qu'elles mettent souvent notre prévoyance en défaut, qu'elles se conduisent par des Loix accidentelles. Qui sommes-nous pour conclure, de ce nous ne voyons pas toujours des *desseins* correspondans à nos idées de *sagesse*, que la *sagesse* ne règne pas par-tout? C'est le CREATEUR

(*a*) Je prie le Lecteur qui trouveroit cette opinion paradoxale ou ridicule, de ne pas se hâter de porter un jugement: il verra cet objet successivement développé dans tout le cours de cet Ouvrage.

qui à établi ces Loix & qui les dirige; & ses *desseins* ne se bornent pas à nos jours. Cependant nous pouvons entr'ouvrir le voile auguste qui les couvre, lorsque notre confiance en LUI nous tenant lieu de ce que nous cache notre ignorance, nous savons nous contenter de ce qui èst à notre portée.

N'oublions pas surtout, lorsque nous en venons à cet examen, qu'aux *Loix Naturelles* que DIEU a imprimées chez les hommes par leurs penchans, il en a joint de *positives*, pour régler ces penchans par la *Justice*. Il a instruit l'Homme, qu'il ne faisoit que passer ici bas, qu'il y préparoit son état dans une nouvelle œconomie, & que la *Justice*, c'est-à-dire la convenance universelle jugée par LUI, & non des convenances particulières, seroit la règle de ses jugemens. Est-il bien, de retrancher cette partie essentielle du plan général du Monde, avant de le juger?

La persuasion de cette vérité, aujourd'hui problématique chez beaucoup d'Hommes, mais qui s'imprimera peu à peu chez tous par les moyens qu'accumulent le tems & l'Histoire de l'Humanité, jointe à l'entière population de la Terre, établiront enfin le calme, & par lui le

bonheur général, sur la surface de ce Globe si souvent encore teinte de sang.

Je crois voir indubitablement que tout concourt à cette amélioration de notre Espèce; je jouis même dès à present du plaisir de la contempler dans l'avenir: & entre les causes dont elle procédera, les *Montagnes* ne seront peut-être pas les moins efficaces. Le bon air dont elles font jouir les hommes, qui s'y multiplieront de plus en plus, la vie active & simple qu'elles exigent, la pureté des mœurs qu'elles entretiennent, seront des sources de bien pour l'Humanité entière. Les hommes veulent être *heureux*; ils iront étudier là les causes du *bonheur*, quand ils sentiront profondément qu'il les fuit. Ces bonnes races encore, en se multipliant, renouvelleront le sang dans ces lieux stagnans de la Plaine, où il se corrompt par tant de causes. Puissent ces monstrueuses accumulations, si fatales à l'Humanité, perdre enfin leur terrible attraction! On ne peut s'empêcher quelquefois de joindre ainsi ses vœux, à l'étude de l'Univers, quoiqu'on soit convaincu qu'il est dirigé par une INTELLIGENCE SUPRÊME. Mais cette persuasion réprime les excès de notre principe actif, & l'on vient bientôt à se

dire; „ si cette révolution est nécessaire au „ bonheur de l'Homme, elle arrivera ". Je me tranquillise donc sur l'effet final des trop grandes Villes, & sur tant d'autres maux actuels de l'Humanité; certain qu'il en résultera des biens pour l'avenir, quoique je ne les voye pas clairement.

Mais ce qui me semble déjà très probable par la pente naturelle des choses, c'est que tant de merveilles accumulées dans la Nature, tant de systêmes trouvés successivement chimériques par l'expérience, tant de décomptes sur le *bonheur*, montreront enfin à tous les hommes, le seul systême qui puisse convenir à leur bien-être, même dès cette vie; celui qui a pour base un Dieu créateur, conservateur, *& rémunérateur*.

Ce sera donc leur propre bien, qui déterminera enfin les hommes à se ranger d'un commun accord sous la Théocratie, comme sous le Gouvernement le plus impartial, & le plus immédiatement dirigé au plus grand bien de tous. L'Homme, je le répète, veut toujours son bien; mais il aime à disputer. Il faudra donc la masse accumulée des heureux effets du Gouvernement de la Providence, pour vaincre

l'esprit de contention, je ne dis pas seulement chez ceux qui méconnoissent ce Gouvernement, mais chez ceux même qui s'y croyent entièrement soumis, & qui cependant n'ont pas encore appris à imiter la SAGESSE suprême, qui ne s'irrite point des travers des hommes, & ne se lasse point de leur présenter leur bien pour motif, malgré leur lenteur à l'appercevoir.

Ce sera alors que les Gouvernemens humains se perfectionneront; parce qu'ils reconnoîtront, plus que nominalement, un Gouverneur suprême: condition sans laquelle tout ne peut être que confusion, malgré la plus grande affectation d'ordre; mais avec laquelle, sans aucun effort, tout revêtira l'ordre. Et ce sera une des grandes sources du bonheur de la société; comme l'état contraire en est le tourment.

Je me suis livré, MADAME, à ces réflexions Téléologiques, & à cet horoscope de l'Humanité, parce que je sais que V. M. se sent, & se plaît à être, sous le Gouvernement de la PROVIDENCE. Les *Montagnes* ont été mon texte, parce que je les ai particulièrement étudiées; mais il suffit d'être vraiment

attentif, pour appercevoir ce Gouvernement dans toute la Nature. Quoiqu'on en dise, ce n'est que par le manque d'attention, que le systême contraire a pu s'accréditer. On croit satisfaire à ce devoir de l'Homme qui raisonne sur la Nature, en accordant d'entrée qu'elle *paroît* tendre à des *buts* sages & bons; en même tems qu'on ne donne de véritable attention qu'à l'étude ou à la recherche d'Hypothèses, par lesquelles on tâche d'expliquer les Phénomènes sans l'intervention d'une Cause intelligente: ne considérant ainsi l'aspect de *dessein* que présente le Monde, que comme une des conditions d'un problême, dont on ne s'occupe que pour expliquer comment cependant il n'y a point de *dessein* réel. Mais on se lassera enfin de ces jeux de l'esprit qui laissent le cœur vuide. N'en croyons point ceux qui nous disent, qu'un peu plus ou un peu moins *d'intelligence* dans l'Univers, ne prouve rien à leurs yeux: accumulons toujours les exemples qu'en fournit la Nature lorsqu'on l'étudie: ils s'y plairont eux-mêmes sans s'en douter. La vue de tels *desseins* frappe, entraîne: c'est une Beauté, qui soumet les cœurs malgré eux: mais dès qu'on a goûté le bonheur de vivre

sous son empire, on ne peut cesser de lui être fidèle.

Tout, je le répète, dans l'étude de la Nature, montre du *dessein*; & à cet égard les *Montagnes* rentrent dans la thèse générale. Cependant elles ont ceci de particulièrement intéressant, qui leur est sans doute commun avec plusieurs autres classes de phénomènes; c'est qu'elles montrent des *desseins* pour l'avenir. On ne peut donc alléguer contre cet argument en faveur des *causes finales*, celui qu'on a coutume de leur opposer. Le Monde", dit-on, „se trouve avoir telles perfections; parce que „ce sont elles qui, dans la suite des combi„naisons accidentelles & muables de la ma„tière, ont occasionné l'espèce de permanen„ce que nous y remarquons à present". Mais dans notre exemple, ce n'est pas seulement par le *bien* dont se trouvent jouir les Etres sensibles, que le *dessein* se manifeste; c'est par une tendance évidente de ce *bien* à l'accroissement, soit dans son intensité pour les individus, soit dans le nombre des individus jouissans. Ces causes de destruction qu'on croyoit voir dans les *Montagnes*, & dont il sembloit qu'on devoit attendre le retour du cahos; sont des

causes évidentes de perfectionnement, dont chaque jour il résulte une augmentation de jouissance pour les *Etres sensibles*. Et bien loin d'y trouver des raisons de croire, que l'existence de ces *Etres* soit l'effet de cette combinaison accidentelle & passagère que l'on appelle leur *bonheur*, qui cessant ensuite, les fera cesser; la marche bien étudiée de ces causes nous montre dans l'avenir, que lorsque le *bonheur*, qu'elles augmentent, sera parvenu à son maximum, il sera permanent, aussi long-tems que les Loix actuellement établies dans l'Univers, & d'après lesquelles seules nous pouvons raisonner, subsisteront telles que nous les connoissons.

Ceci me ramène à l'objet particulier pour lequel je suis entré dans tous ces détails, sur l'état des *Montagnes*, & sur les effets des causes qui agissent à leur extérieur. Ces causes sont fort éloignées de tendre à détruire les *Montagnes*, quoiqu'en bien des endroits elles les fassent encore changer de forme: voilà ce qui est résulté de notre examen, à ne les considérer que physiquement. L'augmentation du *bonheur* qui résulte de ce changement de forme, est un fait particulier, qui peut bien contri-

buer à la perſuaſion de ceux qui croyent d'ailleurs aux *cauſes finales*; mais que je n'ai point allégué comme preuve. Je n'ai pas oublié que l'objet au fond, n'étoit qu'une queſtion d'Hiſtoire naturelle; & j'y reviens maintenant, pour lui appliquer les principes & les vérités de fait qui réſultent de notre examen phyſique.

Suivant le ſyſtême que j'examine; „ nos „ Montagnes devoient être détruites par les „ eaux; nos Continens eux-mêmes devoient „ diſparoître après elles; de nouveaux Conti- „ nens devoient ſe former de leurs débris; „ & c'étoit ainſi que les Continens actuels „ devroient avoir été fabriqués des matériaux „ provenans de Continens anciens ". Mais j'ai montré à V. M.; que des Montagnes, & en général des Continens qui exiſtent une fois, ne ſauroient être détruits par les cauſes indiquées; que des Montagnes formées ſous les eaux de la Mer par les dépôts des Fleuves, y reſteroient toute l'*Eternité*, ſi quelque cauſe nouvelle ne venoit les mettre à ſec; cauſe qui n'eſt pas indiquée dans le ſyſtême. Il réſulte de là certainement, que ce n'eſt pas par les cauſes indiquées que nous avons des *Continens*

qui portent des marques évidentes d'avoir été sous les eaux de la Mer. C'étoit là cependant le PHÉNOMÈNE fondamental que ce systême devoit & vouloit expliquer.

Je n'ajouterai à cela que l'indication seule de deux autres phénomènes particuliers qui s'opposent encore à ce systême. Le premier est, qu'il y a beaucoup de Montagnes qui ne portent aucune marque d'avoir été formée par des dépôts dans la Mer. Le second, que plusieurs côtes actuelles de la Mer renferment des *corps marins* fossiles, qui sont aujourd'hui inconnus dans les Mers, ou qui ne se trouvent que dans des Mers fort éloignées. Ces deux faits montrent certainement que nos Continens ne sont pas sortis, & ne continuent pas à sortir du sein de la Mer par une marche lente. Mais je ne m'arrêterai pas maintenant à ces objets; me proposant de les traiter à l'occasion d'autres systêmes qui se fondent sur des causes supposées de changement dans le *niveau* de la Mer; ce qui en effet pourroit mettre à sec des Montagnes; & qui oblige par conséquent à examiner la Nature de celles qui existent, pour savoir si elles sont semblables à celles qui résulteroient de la supposition. C'est

de cette nouvelle classe de systêmes que j'aurai l'honneur d'entretenir V. M. dans mes premières Lettres.

FIN de la IV. PARTIE.

LETTRES

PHYSIQUES ET *MORALES*,

SUR LES

MONTAGNES

ET SUR

L'HISTOIRE DE LA TERRE

ET DE

L'HOMME.



V. PARTIE.

Des Systêmes où l'on explique la formation des Continens *par des changemens* lents *dans le* niveau *de la* Mer.

LETTRE XXXV.

Remarques sur les Systêmes où l'on explique le présent, *par des causes* lentes *qui ont du agir dans le* passé — *Examen de celui où l'on attribue les révolutions arrivées à la surface de la* Terre, *à des changemens dans son* axe.

GENÈVE, le 18 Fevrier 1776.

MADAME

En terminant la dernière Lettre que j'ai eu l'honneur d'écrire à VOTRE MAJESTÉ, je réu-

nis en une même classe tous les systêmes qui tendent à expliquer l'état actuel de la surface de notre Globe par des opérations *lentes* de la Nature. Les deux derniers systêmes que nous avons examinés appartenoient déjà à cette classe; mais ils avoient ceci de distinctif, qu'ils ne supposoient aucun changement dans le *Niveau* de la Mer; ou que du moins ils n'en indiquoient aucune cause. Les autres systêmes de cette même classe que je me propose d'avoir l'honneur d'expliquer à V. M. ont au contraire pour base quelque cause de ce genre: c'est en faisant changer le *Niveau* de Mer, qu'on entreprend d'y expliquer comment des Montagnes, formées d'abord sous les eaux, ont *insensiblement* été mises à sec.

Mais avant que d'entrer dans ce nouvel examen, je prendrai la liberté de rappeller à V. M. une réflexion que j'ai déjà eu occasion de faire sur ces systêmes en général, dont l'application sera ici très directe; c'est que tout systême, destiné à expliquer le présent par des opérations *lentes* qui ont du se faire dans le passé, doit être fondé sur une cause, non seulement *possible* en elle-même & propre à expliquer les phénomènes, mais telle encore que nous en voyons continuer sous nos yeux des

effets *caractéristiques*; je veux dire des effets qui ne puissent être attribués qu'à cette cause, & qui par conséquent en démontrent l'*existence*.

La *possibilité* d'une chose, suivant la manière dont nous autres humains l'entendons, ne signifiant le plus souvent que notre incapacité de prouver qu'elle est impossible, est une bien foible recommendation en faveur d'un système. Pour peu qu'on aît donné d'attention aux jeux de l'esprit, on reconnoît que les systêmes de ce genre ne coûtent presque que la peine d'arranger des mots. Ainsi, soutenir qu'une chose est, seulement parce qu'on ne sauroit prouver qu'elle n'est pas; c'est ne rien dire.

Expliquer les phénomènes, est encore, dans l'objet que nous examinons, un caractère assez équivoque. Car il est presque impossible de les expliquer tous: & dans le nombre de ceux qui, sans paroitre contraires à l'Hypothèse, n'ont pas avec elle une liaison immédiate, il peut s'en trouver qui la détruiroient entièrement s'ils étoient mieux connus.

On ne peut donc s'assurer qu'on approche du vrai, que lorsque dans le nombre des phénomènes expliqués, il y en a de *caractéristiques*, c'est-à-dire qui marquent immédiate-

ment l'existence de la cause imaginée; ou qui lui appartiennent essentiellement.

S'il s'agit par exemple d'expliquer une chose qui existe, mais dont la cause est si cachée, qu'on ne sauroit même connoître immédiatement le tems qu'elle a mis à opérer, & qu'on imagine une cause *lente;* il faut, pour que le systême aît quelque vraisemblance, montrer des caractères infaillibles de *lenteur* dans l'effet: & si l'on avançoit de plus, que la cause qui a produit cet effet, continue d'opérer de la même manière; il faudroit encore montrer quelque effet particulier, qui indiquât sans équivoque l'existence de la cause. Sans cela, je le répète, on n'a fait que défier notre ignorance de découvrir l'erreur. J'aurai souvent occasion dans la suite de faire usage de cette réflexion.

Le premier des systêmes que j'ai annoncés à V. M., où, par une cause *lente*, on entreprend d'expliquer le changement de *Niveau* de la Mer; est fondé sur la supposition d'un déplacement successif de l'*Axe* de la Terre, qui feroit changer la position de l'*Equateur*; &, par une suite nécessaire, le *Niveau* des Mers en certains endroits.

Je suivrai à l'égard de ce système la même marche que pour les précédens; c'est-à-dire que je ne m'arrêterai ni aux opinions ni aux expressions d'aucun Auteur particulier. Je considérerai cet examen comme celui d'une classe de systèmes, où l'on cherche dans les mouvemens de la Terre, une des causes de la forme de sa surface. Ici l'Astronomie sera liée avec la Physique, la Géographie & l'Histoire Naturelle. C'est de l'Astronomie que nous devons apprendre s'il y a quelque altération certaine dans les mouvemens de la Terre; c'est par la Physique que nous déterminerons les changemens qui devroient arriver à sa surface ensuite de ces altérations; la Géographie nous apprendra si ces changemens existent, en nous montrant la position des Mers; & l'Histoire Naturelle nous le dira par la nature & la forme des Montagnes.

C'est donc là une occasion intéressante de remarquer la grande connexion qu'ont entr'elles toutes les branches des Sciences, & quels secours elles peuvent se prêter; mais surtout nous y verrons quelle attention doit avoir le Philosophe à ne s'affermir dans aucune opinion sur la Nature, avant que d'avoir examiné tous ses rapports, & de s'être assuré qu'il les

connoît. On professe d'ordinaire cette Philosophie; mais le plus souvent on s'en écarte. Je tâcherai de la suivre, en examinant par toutes ses faces cet *apperçu* séduisant. Je ne craindrai point même de remonter jusqu'aux élémens des Sciences qui doivent être consultées; car quelquefois ceux qui les possèdent le mieux, sont ceux qui les considèrent le moins, parce qu'ils ne croyent pas nécessaire de se les rappeller.

Si nous faisons tourner une boule dont la surface soit couverte d'eau, nous voyons aussitôt l'eau se détacher de la boule, & jaillir tout autour. Cela provient d'une *Loi* de la Nature, nommée *inertie* par la plupart des Philosophes. „ La matière, disent-ils, étant „ indifférente en elle-même au *mouvement* & „ au *repos*, tend à conserver l'un & l'autre „ de ces états quand elle l'a acquis; & lors„ qu'elle est en *mouvement*, elle continue à se „ *mouvoir en ligne droite* tant qu'il ne survient „ aucune cause qui altère ce mouvement, le „ plus simple de tous ".

Suivons une des particules d'eau attachée à cette boule par la *cohésion*. La boule se met en mouvement pour tourner sur son *axe*. Aussitôt notre particule, recevant l'impression du mouvement, & la conservant par son *inertie*,

tend à ſe mouvoir ſuivant les Loix du mouvement, en ſuivant une ligne droite qui ſeroit *tangente* à la boule; & ſi le mouvement qu'elle a reçu eſt aſſez fort pour ſurmonter la *cohéſion*, elle ſe détache réellement.

Plus l'impulſion que recevra cette particule ſera grande, plus la vîteſſe avec laquelle elle s'échappera ſera grande auſſi. Or dans une boule qui tourne, le mouvement des parties de ſa ſurface eſt d'autant plus grand, qu'elles ſont plus diſtantes de l'*axe* ſur lequel elles tournent; puiſqu'elles parcourent ainſi un plus grand cercle dans un même tems. Ainſi leur vîteſſe eſt la plus grande ſur le plus grand cercle de la boule, auquel nous pouvons donner le nom d'*équateur* comme il l'a ſur la Terre. Ce ſera donc ſous l'*équateur* de notre boule, que les particules d'eau tendront toujours le plus fortement à s'échapper, & par conſéquent à détruire l'effet de la *cohéſion* qui les y tient attachées; & quand elles s'en détacheront réellement, elles ſeront chaſſées plus loin que toutes les autres. Tandis qu'aux *poles*, c'eſt-à-dire aux extrêmités de l'*axe*, où il n'y aura point de mouvement, la *cohéſion* agira ſeule, & continuera à retenir les particules comme ſi la boule ne tournoit pas.

Venons maintenant à la Terre, qui a de l'eau à sa surface, qui tourne aussi sur un *axe*, & dont le plus grand mouvement est sous son *Equateur*. En parlant de ce Globe on appelle *force centripète* ou *pesanteur*, ce qui n'étoit que *cohésion* dans notre petite boule. Les corps *tombent* sur la Terre en se dirigeant vers son *centre*; c'est là l'espèce de force par laquelle ils y restent attachés. On appelle par la raison contraire *force centrifuge*, la tendance qu'ils acquièrent à s'échapper, à proportion de la vîtesse avec laquelle ils tournent: tendance qui diminue l'effet de la *pesanteur*.

Les parties solides de la Terre ne cèdent pas à la *force centrifuge*: c'est du moins ce que suppose le systême, qui sans cela n'auroit aucun fondement. Mais tous les corps mobiles, ou en mouvement, lui obéissent. La vîtesse de la chûte des corps en reçoit une diminution sensible sous l'*Equateur*; c'est ce que la marche des Pendules nous démontre: mais ce qui nous intéresse directement ici, c'est que les eaux de l'Océan y pèsent moins que dans tout le reste du Globe. Tandis qu'au contraire, le mouvement de *rotation* étant nul sous les *Pôles*, & par conséquent la *pesanteur* n'y éprouvant aucune opposition, les eaux de l'Océan y pèsent plus que dans toutes les autres

parties du Globe. Voici donc encore une cause de *tumeur*, & de *tumeur* permanente, dans les eaux de la Mer: elles sont plus élevées sous l'*Equateur* que dans tout le reste de la surface de la Terre; & au contraire elles sont plus abaissées aux *Poles*.

NEWTON, qui, par la force de son génie, auquel le calcul ne servoit que d'aide, fit le premier des pas sûrs dans la Physique générale, détermina tous les effets de ces causes avant que l'expérience eût pu les faire connoître. Il calcula d'après ses principes, quelle devroit être la différence de hauteur de deux colonnes d'eau, qui partant du centre de la Terre, aboutiroient à sa surface, l'une à un *Pole* & l'autre sous l'*Equateur*, & il trouva, que pour que ces deux colonnes fussent en équilibre, si celle du *Pole* avoit 229 parties de hauteur, celle de l'Equateur devroit en avoir 230. Il démontra aussi, que ces deux colonnes nous donnoient les élémens de la figure d'un globe fluide tournant comme la Terre; & que si les matières du globe terrestre avoient pu céder une fois aux effets naturels des forces *centripète* & *centrifuge* telles qu'il les concevoit, il devoit avoir la figure d'une orange; c'est-à-dire être applati par ses *Poles*, en telle manière, que son diamètre pris

ſous l'*Equateur* ſeroit plus grand de $\frac{1}{230}$, que le diamètre pris entre les *Poles*.

Sans décider ſi c'eſt pour avoir été fluide dans ſon origine, que notre Globe a pris la figure qu'il a aujourd'hui; où s'il a reçu immédiatement cette figure à la *création*, comme étant la plus convenable; il ſuffiſoit de connoître que les Continens n'étoient pas plus élevés au deſſus des Mers dans les régions *polaires* que ſous l'*Equateur*, pour être certain, que ſi la Théorie étoit juſte, la Terre devoit être en effet applatie vers les *Poles* à peu près de la quantité que cette Théorie indique. Car l'Océan doit avoir pris à peu près la figure qui réſulte des Loix générales; à moins de grandes différences dans la denſité des parties de la Terre. Et les Continens n'étant pas plus élevés au deſſus de ſa ſurface vers les *Poles* que ſous l'*Equateur*, il s'enſuit que la totalité de la Terre eſt réellement à peu près telle qu'elle auroit été par une fluidité générale originelle.

Il ſeroit difficile cependant de déterminer juſqu'à quel point *Newton* s'approcha de la vérité par la ſeule Théorie; il y a encore trop de cauſes d'erreur dans les obſervations immédiates que l'on a faites pour le découvrir.

Ces observations sont de deux espèces. L'une est directe; elle tend à déterminer de combien la *pesanteur* diminue sous l'*Equateur* comparativement aux Régions polaires. L'autre est plus compliquée, & tient à des principes géométriques & physiques très-délicats; elle consiste à trouver la différence d'étendue horizontale sur le terrein, d'un *degré* du *Méridien*, mesuré dans ces différentes parties du Globe.

Cependant on n'est plus en doute sur la réalité d'une différence dans les diamètres de la Terre. *Le degré du Méridien* mesuré par les Académiciens François, tant sous l'*Equateur* au Perou, que dans la Zone tempérée en France, & sous le *Cercle polaire arctique* en Laponie, ainsi que les observations du *pendule* faites dans les mêmes lieux pour y déterminer l'intensité de la *pesanteur*, ont confirmé la Théorie *Newtonienne*, en montrant, que la Terre est applatie par ses *Poles*, & que la *pesanteur* y est plus grande que sous l'*Equateur*. D'où il résulte que la Mer est en effet plus élevée, ou sa surface plus distante du centre de la Terre, à l'*Equateur* qu'aux *Poles*.

Voilà, MADAME, le principe général sur lequel notre nouveau systême est fondé. Quelques Physiciens ont cru que l'*Axe* de la Terre

pouvoit changer successivement de place; c'est-à-dire que ces points qui ne tournent pas, mais sur lesquels tout le reste tourne, & où par conséquent l'applatissement des Mers est le plus grand, peuvent changer peu à peu. D'où il suivroit, que l'*Equateur*, ce cercle qui marque les lieux de la Terre où, par l'effet de la *force centrifuge* la Mer doit être le plus élevée, changeroit aussi de place, & se promeneroit sur la Terre. Qu'ainsi l'eau de la Mer, s'abaissant peu à peu sous l'ancien *Equateur*, & s'élevant au contraire dans les lieux où successivement il passeroit; d'anciens Continens pourroient avoir été lentement recouverts par cette *tumeur* de la Mer, tandis qu'il s'en feroit découvert d'autres. Moyennant quoi nous pourrions avoir maintenant des Montagnes, & en général des terreins, qui auroient été sous les eaux de la Mer, & qui par conséquent conserveroient toutes les marques de cet état précédent, comme nous les trouvons aux nôtres.

Le premier pas à faire dans l'examen de ce systême, est de savoir s'il est *possible*. Et certainement, suivant la définition que j'ai eu l'honneur de donner à V. M. de ce que j'en-

tens ici par *possible*, il me semble qu'on ne sauroit lui refuser de l'être. Je ne connois rien au moins qui puisse empêcher de concevoir hypothétiquement, que le mouvement de *rotation* de la Terre s'est fait & continue à se faire successivement dans un sens différent; tellement par exemple, que l'Angleterre, ou en général tout autre Pays du Monde, pût *avec le tems* devenir l'un des *Poles*.

L'effet qui en résulteroit pour élever des *Montagnes* audessus du *Niveau* de la Mer, ou ce qui revient au même pour abaisser la Mer devant elles, est aussi très suffisant pour expliquer cette partie des phénomènes qui consiste en ce que nous avons aujourd'hui de hautes Montagnes, dont la construction annonce qu'elles n'ont pu être formées que dans la Mer. Je vais tâcher d'expliquer cet effet à V. M. au travers de l'incertitude que nous laissent les observations sur la figure réelle de la Terre. Cette incertitude elle-même est très utile à connoître, après tant de tems employé & tant de dépenses faites en diverses tentatives; surtout après que de si grands hommes ont travaillé à résoudre cette question. Je ne connois pas même d'objet où l'Histoire de l'esprit humain soit plus intéressante, quand on

la lit dans l'expoſition qu'en a fait Mr. D'ALEMBERT à l'article *Figure de la Terre* dans l'*Encyclopédie*. On ſentoit depuis longtems qu'il ſeroit très utile en Phyſique de connoître la figure de la Terre, & en particulier la différence de ſes *diamètres* entre les *Poles* & ſous l'*Equateur*. La Théorie a imaginé pour y parvenir les routes les plus ingénieuſes; les Princes ni les Phyſiciens n'ont point épargné, les uns leurs ſecours, les autres leurs travaux; & cependant on eſt loin encore de pouvoir tabler ſur une figure déterminée.

Mr. BOUGUER, l'un des Académiciens François qui furent employés à meſurer le *degré du Méridien* ſous l'*Equateur*, & qui conſervera à ce titre, comme à beaucoup d'autres, un grand nom dans les Sciences, eſt cependant un de ceux qui ont le plus contribué à jetter du doute ſur notre objet. J'ai eu quelqu'autre occaſion de remarquer, qu'il avoit une facilité trop grande à abandonner les Théories générales, par attachement pour certaines obſervations particulières, & par ſa facilité à les ranger ſous des formules nouvelles. Il a montré ici ce penchant, en abandonnant les principes d'où *Newton* étoit parti; & cela ſeulement pour ſatisfaire à une obſervation particulière dans la

quelle il avoit pris confiance: quoique ces principes soyent d'ailleurs appuyés sur bien d'autres preuves; quoique la Mer, qui a pu recevoir la forme résultante des vrais principes quels qu'ils soyent, nous montre, que la partie solide de la Terre, par-tout peu élevée au dessus d'elle (abstraction faite des Montagnes) a aussi réellement cette forme; & malgré plusieurs observations qui s'approchent de très près de ce que *Newton* avoit déterminé d'après ces mêmes principes. Toutes ces considérations réunies, me paroissent bien plus fortes que les raisons de Mr. *Bouguer* (*a*).

(*a*) Les expériences qui montrent l'attraction qu'exercent les Montagnes sur les *fils à plomb*, ayant prouvé que les corps ne se dirigent pas au *centre* de la Terre, considéré comme le *centre* de sa *figure*, mais au *centre* de *gravité*, ont jetté d'abord beaucoup de doute sur les observations astronomiques destinées à déterminer la *figure de la Terre*; parce que si la densité est inégale, on ne peut plus tirer des conclusions certaines de la direction des *fils à plomb*. Mais en même tems, l'approximation des observations de ce genre, avec ce qu'exige la Théorie Newtonienne sur l'effet simple des différences de force centrifuge, sembleroit indiquer que la Terre est assez homogène. Ces deux Théories, de l'*attraction* & de la *force centrifuge*, jointes aux observations, pourront donc un jour éclairer les hommes sur l'intérieur de la Terre, plus qu'il n'y avoit lieu de s'y attendre.

Je ne suivrai pas cette discussion critique ; & je ne l'ai esquissée, que pour fonder le choix que j'ai fait dans l'objet que je traite, d'un rapport entre les diamètres de la Terre sous l'*Equateur* & sous les *Poles*, différent de celui qu'avoit adopté Mr. BOUGUER. Ce rapport auquel je m'arrête, résulte des observations faites en *Laponie* & au *Pérou*, les plus importantes de toutes; liées à la Théorie de NEWTON par deux observations très remarquables faites en France; & s'accordant d'une manière surprenante avec ce qu'avoit prévu ce grand homme. Car, ainsi que j'ai eu l'honneur de le dire à V. M., il avoit fixé la plus grande différence des diamètres de la Terre à $\frac{1}{230}$; & ces observations la donnent de $\frac{1}{213}$. C'est ce dernier rapport que j'ai choisi. Celui que M. BOUGUER avoit déterminé d'après son hypothèse particulière, étoit $\frac{1}{179}$: rapport qui feroit même ressortir encore mieux les réflexions que j'aurai l'honneur de présenter à V. M. sur le systême auquel je vais maintenant revenir ; parce qu'il en rendroit les écarts plus grands.

Je serai obligé d'entrer dans quelques détails de calculs & quelques discussions astronomiques; mais je ne les place ici que pour en retrouver le fil si V. M. veut un jour le suivre;

vre; car les conséquences seules LUI suffiront, quant à la suite de mes raisonnemens.

En supposant donc, d'après les observations ci-dessus, que la surface de la Terre est plus éloignée de son centre de $\frac{1}{211}$, sous l'*Equateur* qu'aux *Poles*, & que cette distance est de 1500 lieues sous l'Equateur; il s'ensuivra que la *hauteur* de la Mer sous l'*Equateur* excède d'environs 7 lieues sa *hauteur* sous les *Poles*; & que si, par exemple, la petite Isle *das Rolas* près de celle de *St. Thomas* dans le Golfe de *Guinée* qui maintenant est sous l'*Equateur*, devenoit l'un des *Poles*, cette Isle, qu'à peine apperçoit-on sur les cartes d'Afrique, & qui peut-être sort aussi à peine de l'eau, s'agrandiroit beaucoup; & que ses Montagnes se trouveroient élevées de 7 lieues perpendiculaires au-dessus du niveau de la Mer: car la Mer s'y seroit abaissée d'autant. Ainsi nous avons là un moyen plus que suffisant pour faire des Montagnes; puisque les *Cordillières* du *Perou*, les plus hautes Montagnes connues, n'ont qu'une lieue & demie d'élévation au dessus du niveau de la Mer.

Voilà donc l'une des grandes objections que j'ai faites contre les deux systêmes précédens, entièrement levées. Par le changement

des *Poles* de la Terre, nous pouvons avoir hors de la Mer, des *Montagnes* qu'elle auroit formées dans son sein. Mais cela suffit-il?

Pour répondre à cette question il faut chercher maintenant, s'il y a quelque raison de supposer qu'en effet les *Poles* de la Terre changent successivement de place: & là dessus les Astronomes paroissent être les premiers à consulter. Or depuis que leurs observations ont acquis assez d'exactitude pour qu'on puisse compter sur les comparaisons qui devroient nous instruire, ils n'ont découvert aucun mouvement dans les *Poles* qui authorise ce systême,

Mais les Observatoires ne sont pas les seuls lieux propres à découvrir s'il y a en effet quelque changement régulier dans les *Poles* de la Terre; & les Astronomes ne nous avertiront pas plus tôt sur ce point, que les habitans des bords de la Mer. *Sept lieues* de différence dans sa hauteur, effet d'un déplacement de 90 *degrés* dans les *Poles*, c'est-à-dire du transport des *Poles* à l'*Equateur*, sont une quantité très grande.

Supposons que l'observation se fasse dans un lieu où chaque *degré* de déplacement dans les *Poles*, fasse changer le *Niveau* de la Mer de la

90me partie de cette hauteur. Sept lieues font 15974 *Toises*, dont la 90me est 177½ Toises: & une *seconde* de *degré* en étant la 3600me partie; 3 *secondes* de mouvement dans les *Poles*, produiroient près d'un *pied* de changement dans le *Niveau* de la Mer en ce lieu là. Or les habitans des bords de la Mer s'appercevroient bien aussi tôt d'un *pied* de changement dans son *Niveau*, que les Astronomes de 3 *secondes* dans la position des *Poles*. Car partout où il y a des établissemens sur les bords de la Mer, tout est arrangé en comptant sur les plus hautes marées possibles: & si ces Marées venoient à s'élever ou à s'abaisser d'un pied de plus, même très lentement, mille choses nous l'apprendroient. Or VOTRE MAJESTÉ a vu, que les Physiciens prévenus de l'idée que la Mer produit des changemens continuels dans les Continens, en rassemblant tous les exemples favorables à leurs systêmes, n'ont trouvé nulle part rien de régulier, qui montrât que la Mer s'élève ou s'abaisse dans aucune partie du Globe. Il est donc plus qu'incertain que les *Poles* terrestres se meuvent; il me paroît certain au contraire qu'ils ne se meuvent pas; & que tout ce que les

Astronomes peuvent avoir apperçu à cet égard, provient de quelqu'autre cause.

Ceci me donne occasion de remarquer, que ceux d'entre les Astronomes qui porteront une attention plus particulière à cet objet, pourront s'aider d'observations sur le *Niveau* de la Mer pour vérifier leur conjecture. Car en déterminant d'abord sur laquelle des côtes habitées devroit se faire le plus grand changement de ce *Niveau* d'après leurs observations, ils apprendroient bientôt s'il s'opère en effet. Et si, comme quelques Astronomes l'ont pensé, il se fait seulement une espèce de balancement presque insensible dans les *Poles*, on trouveroit peut-être par les mêmes calculs, l'explication de quelques mouvemens de la Mer, qui ne répondroient pas aux causes connues.

Il faudra s'aider de la Géométrie pour déterminer quelles seroient les côtes où le changement supposé dans les *Poles* devroit influer le plus sur le *Niveau* de la Mer: car cet effet ne seroit pas uniforme sur toute la Terre. La *force centrifuge*, qui est la cause du changement, & qui est proportionnelle à la grandeur des arcs de *rotation*, est peu différente dans les premiers cercles parallèles à *l'Equateur*. Si V. M. veut bien jetter les yeux sur un

globe terrestre, Elle y verra que les diamètres de ces premiers cercles, distans par exemple de dix *degrés* de part & d'autre, sont presque les mêmes que celui de l'*Equateur*. Ce n'est qu'entre les cercles de 40 à 50 *degrés* de latitude, que le changement devient tel que je l'ai supposé. Mais ensuite il croît très rapidement. Il seroit déjà presque double, c'est-à-dire de plus de 7 pouces de variation dans le *Niveau* de la Mer, pour chaque *seconde* de changement dans les *Poles*, aux environs de la *Mer Baltique*; c'est-à-dire dans des Régions, où les hommes ne manqueroient pas de l'observer.

Il est vrai que ces grands changemens ne s'appercevroient que dans la ligne où se mouvroient les *Poles*. Mais la ligne Physique, dans laquelle les changemens seroient à peu près les mêmes, ayant une grande largeur, nous avons la plus grande probabilité que cette espèce de *Zone* passeroit sur des bords habités par des hommes, qui s'avancent assez près de la Mer avec leurs établissemens, pour nous avertir de changemens tels que ceux là.

Au reste je ne fais cette remarque qu'à l'égard des secours que l'Astronomie pourroit tirer de ces observations: car dans le systême

qui nous occupe, il faut néceſſairement que le trajet des grands changemens ſoit par deſſus les Terres; puiſqu'on leur attribue la formation de nos Continens. Ainſi toute la force de l'argument tombe ſur ce ſyſtême. Il eſt évident, qu'avant qu'on eût pu tirer de l'Aſtronomie aucune ſorte de témoignage en ſa faveur, la Mer l'auroit atteſté; ce qu'elle n'a point fait.

Jusqu'ici, en examinant le rapport des obſervations de l'Aſtronome & du Géographe, j'ai conſidéré les différences que le premier pourroit appercevoir dans la poſition des *Poles céleſtes*, comme produites par un changement dans les *Poles terreſtres;* parce que c'eſt dans ce cas ſeulement que, d'un changement obſervé dans les Cieux, il ſuivroit un changement dans la place des Mers. Mais il pourroit arriver à cet égard ſur notre Globe, des changemens qu'on n'appercevroit point dans les cieux; & au contraire, l'apparence des cieux pourroit changer, ſans qu'il ſe fît des déplacement dans les Mers.

Ceci demande encore quelque explication; quoique je ſois fâché d'amener ainſi tant d'objets en apparence étrangers, & de fatiguer peut-être V. M. par des diſcuſſions bien ſèches;

tandis que je Lui avois annoncé un objet, que l'aspect de la Terre, l'Histoire naturelle & la Morale tendroient toujours à rendre intéressant. Mais je ne puis me déterminer à faire un Roman de ces choses importantes: il faut que la vérité en soit la base; & partout la recherche de la vérité est pénible. „ Il n'y a „ point de chemin privilégié dans la Philoso„ phie", disoit ingénument en pareil cas un homme qui ne put pas comme moi continuer après cette réflexion.

Les *Poles célestes* sont deux points du Ciel qui ne se meuvent pas à nos yeux, tandis que tout le reste paroit tourner autour d'eux; ce qui provient du mouvement journalier de la Terre sur elle-même. Les *Poles terrestres* sont des points sur la Terre qui ne tournent pas dans ce mouvement *diurne*; ce sont les extrêmités de l'*axe* sur lequel tournent toutes les parties de la Terre. Cet *axe* prolongé de part & d'autre, répond aux *Poles célestes* qu'il détermine.

Les *Poles terrestres* changeroient, quand la Terre viendroit à tourner sur un autre *axe*, comme il arriveroit à une boule qu'on changeroit de position entre les pointes d'une Tour. Par ce changement dans l'*axe* de la Terre, les

Poles céleſtes changeroient en même tems que les *Poles terreſtres*, s'il n'arrivoit aucun changement dans la poſition de la Terre; puisque les premiers comme les derniers ſe trouvent toujours ſur le prolongement de notre *axe*. C'eſt là le cas dont j'ai parlé jusqu'ici; c'eſt-à-dire celui, où un changement dans l'*axe* de la Terre, en même tems qu'il influeroit ſur le niveau des Mers, s'appercevroit par un changement dans les *Poles céleſtes*.

Mais il peut y avoir pluſieurs cas dans lesquels il ne régneroit pas le même accord entre la Géographie & l'Aſtronomie. Je les réduirai à deux, pour être auſſi bref que je le puis.

Le premier ſeroit celui dans lequel la Terre changeroit de poſition par rapport à l'Ecliptique, ſans que ſon *axe* changeât. Elle continueroit donc de tourner de la même manière ſur elle-même; mais par ce changement dans ſa poſition, ſon *axe* prolongé iroit aboutir à d'autres points dans les Cieux. Alors l'Aſtronome verroit changer les *Poles céleſtes*, ſans qu'il ſe fût fait de changement dans les *Poles terreſtres* & parconſéquent ſans qu'on obſervât aucun déplacement dans les Mers. Le rapport de la longueur des jours avec celle des nuits hors de l'*Equateur*, & celui des ſaiſons par tout le Globe, éprouveroient quelque changement à

cauſe de celui qui feroit arrivé dans la poſition de la Terre relativement au ſoleil; mais les poſitions relatives des terres & des Mers reſteroient toujours abſolument les mêmes, puiſqu'il ne feroit arrivé aucun changement dans la *force centrifuge* des différentes parties du Globe.

On montreroit donc en vain des changemens dans les *Poles céleſtes*; tant qu'on n'auroit pas montré des changemens correspondans ſur la Terre, on ne pourroit pas fonder un ſyſtême de déplacement des Mers par un déplacement de l'*axe*; puisqu'il eſt évident, que ſans changement à cet égard, les *Poles celeſtes* peuvent changer.

L'autre cas ſembleroit plus favorable au ſyſtême; il le juſtifieroit ſur ce que l'Aſtronomie, ne l'a pas encore appuyé. Ce feroit celui dans lequel, en même tems qu'un changement dans l'*axe* de la Terre feroit changer le niveau des Mers, il ſe feroit dans la poſition de la Terre même, un changement tel, que ſon *axe* prolongé aboutiroit toujours aux mêmes points du Ciel. Ainſi les *Poles céleſtes* ne changeroient point, tandis qu'il ſe feroit des changemens dans le niveau des Mers à la ſurface de la Terre. Une telle altération ne pourroit être apperçue des

Aſtronomes, que par un changement dans la hauteur du *Pole* relativement à un même lieu. Or comme il n'y a point d'obſervatoire aſſez ancien pour qu'on aît pu appercevoir un changement ſi inſenſible, nous n'aurions pas droit ſans doute de demander que l'Aſtronomie certifiât l'Hypothèſe: mais nous en aurions d'autant plus d'exiger qu'on nous montrât ſur la Terre des traces de ce changement. Je vais donc à preſent examiner les Phénomènes terreſtres.

Suppoſons pour un moment que les *Poles* de la Terre ſe meuvent, & que par ce mouvement la tumeur circulaire des eaux ſous l'*Equateur* ſe promène à la ſurface de la Terre, decouvrant des terreins d'un côté, tandis qu'elle en couvre de l'autre; & voyons comment nos Continens devroient être conſtruits dans cette Hypothèſe.

Je les conſidérerai d'abord quant aux grandes maſſes, ſans examiner les détails de leur formation; & je les enviſagerai dans le cas le plus ſimple, d'où tous les autres cas pourront aiſément être déduits. Ce cas eſt celui, où la maſſe ſolide de la Terre ſeroit ſphérique, & inaltérable excepté à la ſurface, que je ſuppoſerai ſusceptible d'être délayée par les eaux de

la Mer, de manière qu'en promenant la vase, elle pût faire des Montagnes. Si cette sphère est en même tems couverte d'eau, & qu'elle se meuve sur un axe, l'eau s'élevera sous l'*Equateur* & s'abaissera sous les *Poles*: & si par ce mouvement il n'y a pas assez d'eau pour couvrir toute la masse solide, elle sera découverte en quelque endroit. Mais où? La réponse à cette question détruit le systême: car c'est aux *Poles* seulement qu'il y aura des terreins découverts; & tout sera inondé sous l'*Equateur*.

Sans doute que suivant le volume de la Mer & suivant aussi que la masse solide de la Terre s'éloignera plus ou moins d'être sphérique, les Continens seront de diverses formes & grandeurs; mais il sera toujours vrai en thèse générale, qu'il ne pourra jamais y avoir sous l'*Equateur* aucun terrein qui aît été précédemment couvert par la Mer, puisqu'elle y sera toujours à sa plus grande hauteur. A quoi donc serviroit-il pour notre objet qu'on eût découvert un mouvement dans les *Poles*? Expliqueroit-on par là les Montagnes du *Perou* & leurs *corps marins*? Expliqueroit-on même les terreins les plus bas de la Zone torride où l'on trouve de ces fossiles? Ce systême donc,

qui lorsqu'il auroit expliqué un grand nombre des phénomènes n'eût pu être admis, par cela seul que rien n'indique l'existence de la cause qu'il suppose, est encore absolument contredit par le plus important des phénomènes.

Mais nous n'avons pas fini pour cela avec l'Astronomie, c'est-à-dire avec l'influence que peuvent avoir eu les mouvemens la Terre dans la fabrication de nos Continens: car il reste une hypothèse à laquelle ce que j'ai dit jusqu'ici ne répondroit pas. Si le mouvement diurne de la Terre avoit été plus grand autrefois, & qu'il allât peu à peu en se rallentissant, la *force centrifuge* diminuant alors, les eaux s'abaisseroient insensiblement sous l'*Equateur*, & découvriroient ainsi des terreins qui auroient été couverts précédemment par la Mer. Il faut donc, pour ne rien laisser en arrière, examiner cette nouvelle hypothèse. Car tant qu'on s'est contenté d'*apperçus*, l'effet des mouvemens de la Terre sur les eaux de la Mer avoit autant de droit à fournir des systêmes vagues, qu'aucune des autres causes qu'on a imaginées; & il n'y a que des examens rigides qui puissent décider finalement les questions.

Pour savoir d'abord si l'Astronomie peut nous

éclairer ſur ce nouveau ſyſtême, il faut conſidérer quel moyen elle peut avoir de découvrir un changement dans la vîteſſe du mouvement de *rotation* de la Terre. Une révolution de la Terre ſur ſon *Axe* fait un *jour*. C'eſt donc la longueur des *jours* qu'il faut meſurer. Mais nous n'avons jusqu'ici d'autre meſure du *tems* que la longueur même des *jours*; c'eſt ſur la révolution *diurne* des Aſtres que nous réglons nos pendules: il n'y a donc point là de priſe.

Nous pourrions comparer les *jours* à l'*année*; c'eſt-à-dire les révolutions *diurnes* de la Terre, à ſa révolution dans ſon *orbite*. Mais ſi la vîteſſe de la Terre dans cet *orbite* venoit à diminuer, les *jours* nous paroîtroient plus longs, ſans l'être réellement, & par conſéquent ſans que la vîteſſe du mouvement de *rotation* de la Terre fût moindre. Ou bien la vîteſſe de la Terre dans ſon *orbite* pourroit diminuer en même proportion que celle de ſon mouvement de *rotation*; & alors la longueur des *jours* gardant toujours la même proportion avec la longueur de l'*année*, nous n'aurions point encore de meſure; excepté peut-être des différences d'apparence dans les autres corps céleſtes de notre ſyſtême, très difficiles à découvrir, & qui même pourroient venir de

quelque changement dans les mouvemens de ces corps eux-mêmes, parconséquent il pourroit arriver de grands changemens absolus dans les mouvemens de la Terre, sans que l'Astronomie nous en dît rien; tout comme elle pourroit nous montrer des changemens, que nous ne pourrions appliquer avec certitude ni aux *jours* ni à l'*année*. L'Astronomie donc n'est point un guide sûr à cet égard.

Mais la Physique semble offrir une ressource. Si la vîtesse du mouvement de *rotation* de la Terre diminue, la force *centrifuge* diminuant par là, la différence de la *pesanteur* sous l'Equateur & aux *Poles* doit diminuer aussi. Alors les expériences du *Pendule* pourroient nous aider à connoître ce changement. Mais ce ne seroit que pour les races futures; car jusqu'ici l'on ne fait que tâtonner dans cette carrière. On s'est bien assuré qu'il y a en effet une différence dans la *pesanteur* entre ces différentes parties du Globe; mais on n'a pu la mesurer assez exactement pour donner un terme fixe de comparaison à nos successeurs: combien moins peut-elle nous instruire sur le passé.

Mais sans attendre que ces expériences nous ayent instruit, l'état même des *Continens* ac-

tuels nous éclaire assez, pour que nous devions refuser d'admettre cette cause. Car si par la diminution de vîtesse du mouvement de *rotation* de la Terre, les eaux doivent s'abaisser sous l'*Equateur*, elles doivent s'élever par la même raison vers les *Poles*: & dans les Régions intermédiaires, les notres par exemple, les changemens seroient à peine sensibles, quelque grands qu'on les supposât en sens contraire aux *Poles* & sous l'*Equateur*. Comment donc se seroit formé le *Mont Jura* qui est tout rempli de *coquilles?* Supposera-t-on, pour expliquer sa formation, & en général celle de tous les terreins de cette *Zone* moyenne, que la diminution de vîtesse du mouvement de *rotation* de la Terre, s'est combinée avec un changement dans la position de son *Axe?* Alors reviendront tout ce que l'Astronomie & la Géographie opposent à la supposition de ce changement; que je me garderai bien de répéter, car je ne sens que trop que j'ai été déjà bien long.

Mais au moins il est certain à present, qu'on ne sauroit tirer aucune lumière de l'Astronomie pour fonder des systêmes Cosmologiques. S'il s'est fait dans la position de l'*axe* de la Terre, ou dans la vîtesse de son mouve-

ment *diurne*, quelque changement qui aît produit des rapports différens entre les *Continens* & les *Mers*, ce n'eſt pas à l'Aſtronomie à nous en inſtruire; c'eſt ſur la Terre que nous devons en chercher les traces: & la Géographie nous à déjà appris, que la forme ni la poſition des Continens n'ont aucun rapport avec ce qu'exigeroient les changemens imaginés.

Mais nous n'avons point encore conſulté l'Hiſtoire naturelle. C'eſt elle qui nous apprend la forme des Montagnes & leur compoſition; ainſi nous pourrons d'autant mieux juger par ſon ſecours, s'il y a quelque lueur d'eſpérance, qu'en faiſant ſuppoſition ſur ſuppoſition, à l'égard des changemens que peuvent avoir ſubi les mouvemens de la Terre, on y trouvera la cauſe fondamentale de l'état de ſa ſurface actuelle: c'eſt-à-dire non ſeulement de la poſition relative des terres & des Mers, mais de la forme & de la compoſition des terres. Je dis la cauſe *fondamentale*; car je ne prétends point que des changemens de mouvement de la Terre, n'ayent pu s'aſſocier à d'autres cauſes dont ils auroient été la ſuite, & produire quelques effets particuliers.

Suppoſons donc encore que nos Continens ayent été formés, & ſe prolongent ſucceſſivement



ment dans quelque ſens, par une retraite de la Mer provenant de cette cauſe. Cette retraite doit être prodigieuſement lente, puiſqu'on ne l'apperçoit pas. Alors nous avons à attendre un grand effet du travail des vagues & de la marée. Elles façonnent les côtes d'une manière très caractériſtique: & puisque toute la ſurface des Continens a du être ſucceſſivement côte, avant d'être abandonnée par la Mer, elle doit avoir reçu partout & profondément l'empreinte des ouvrières qui y auront mis la dernière main à meſure qu'elle paſſoit ſur les bords, Là, les couches formées ſont néceſſairement inclinées vers la Mer; elles renferment toutes des corps marins mêlés à des corps terreſtres; & ces deux eſpèces de corps ſont certainement ſemblables à ceux qui continuent à ſe dépoſer ſur les bords ſucceſſifs.

Voilà, Madame, les conſéquences néceſſaires de tout ſyſtême où l'on fait opérer les eaux *lentement*: j'ai déjà eu l'honneur de le faire remarquer à V. M.; & comme les phénomènes leur ſont abſolument contraires; c'eſt la réfutation commune de toute cette *claſſe* de ſyſtêmes.

Mais plus l'application de cette remarque eſt générale, plus je ſuis tenu de la développer

avec ſoin. C'eſt auſſi ce que j'entreprendrai, après avoir eu l'honneur d'expoſer à V. M. dans ma prochaine Lettre, un autre ſyſtême qui rentre encore dans cette même claſſe.





LETTRE XXXVI.

Système de Mr. Le Catt. — *Examen des changemens qui peuvent arriver au niveau de la Mer par les divers transports des matières qui forment son fond.*

Lausanne, le 27 Février 1776.

MADAME

Le nouveau système que je vais avoir l'honneur d'exposer à V M reçut beaucoup d'applaudissement lorsqu'il parut en l'année 1750. Il est de feu Mr. *Le Catt*, Sécrétaire de l'Académie de Rouen. Je vais tirer du *Magazin François* du mois de Juillet de cette année là, l'extrait de ce systême.

„ Mr. *Le Catt* suppose, que dans la premiè„re formation de notre Globe, toutes les ma„tières qui le composent furent d'abord ran-

„ gées suivant leur pesanteur spécifique: les „ plus pesantes plus près du centre de la Terre, „ & les plus légères à sa surface; ensorte que „ la dernière couche fut de l'eau, qui environ„ noit entièrement notre Globe ; & comme „ tout corps figuré par un fluide environnant, „ est régulièrement rond ou sphéroïde, la sur„ face de la Terre dut être originairement „ de cette forme régulière, c'est-à-dire sans „ Vallées ni Montagnes.

„ Tel étoit donc (selon Mr. Le Catt) l'état „ de la Terre dans sa naissance: un Globe ou „ un Sphéroïde régulier & couvert d'eau dans „ toute sa surface. Elle auroit conservé éternel„ lement cette figure, si le Créateur n'eût for„ mé la Lune & ne l'eût placée dans notre „ Tourbillon. Mais dès ce moment la couche „ de fluide qui environnoit notre Globe fut „ agitée par le mouvement violent du flux & „ reflux. Cette agitation éleva la boue du „ fond, & la porta en monceaux énormes çà „ & là, comme on lui voit encore aujourd'hui „ former des bancs de sables dans les Tempêtes „ ou Flux violens. Ces amas, ou Montagnes, „ ne pouvoient s'élever sans qu'il se formât des „ Vallées, dont la profondeur reçut enfin assez „ d'eau pour qu'une partie des Terres relevées

„ reſtât à ſec & formât un Continent, qui
„ s'eſt augmenté peu à peu par la même cauſe.
„ Enſorte que les vaſtes contrées de l'Europe,
„ de l'Aſie &c., jadis couvertes de Mers, ſe
„ ſont découvertes peu à peu. Ces eaux ont
„ laiſſé dans les terres les débris des animaux
„ terreſtres qui ont pu périr dans les flots,
„ avant que les lieux où on les trouve fuſſent
„ découverts."

Voilà pour l'état paſſé: & voici l'état préſent & futur de la Terre ſelon Mr. Le Catt.
„ Ce que le Flux & reflux de la Mer a fait dès
„ le commencement, il le continue encore,
„ quoique d'une manière moins ſenſible, par-
„ ce que les matériaux de la Terre ſont plus ſo-
„ lides. La Mer creuſe ſans ceſſe ſon lit, &
„ jette ſur ſes bords les matériaux qu'elle dé-
„ tache de ſon fond. Par ce moyen elle ſe re-
„ cule, & les Continens s'agrandiſſent. Enfin
„ ce reculement de la Mer & cette excavation
„ de la Terre continuant, notre Globe doit à
„ la fin ſe trouver miné; les Mers communi-
„ queront d'un hémiſphère à l'autre. La Terre
„ deviendra comme une Orange creuſe, dont la
„ figure ne ſe ſoutiendra que par ſa ſeule écor-
„ ce; cette écorce, émincée jusqu'à un certain
„ point, manquera; & la ſurface de la Terre

„ qu'elle forme s'écroulera: il se fera un nou-
„ veau cahos, un mélange de toutes ses parties
„ & de toutes ses productions: la surface sera de
„ nouveau couverte d'eau, & il se formera pour
„ la seconde fois un nouveau Monde, par le
„ méchanisme exposé d'abord."

Je ne m'arrêterai pas à cet horoscope de notre Globe, qui est l'excès du manque de principes dans l'Hypothèse. Sans doute qu'on ne le remarqua pas dans le tems de la publication du systême, puisque comme j'ai eu l'honneur de le dire à V. M. il reçut alors des applaudissemens. Et c'est ce qui arrive très souvent aux Auteurs mêmes, comme au Public. De part & d'autre on est frappé de quelque point nouveau & saillant qui couvre le reste. L'inventeur se laisse entraîner trop rapidement dans les détails, sur lesquels il ne réfléchit pas assez; & le public n'y réfléchit que tard. Ce n'est donc pas une raison suffisante de rejetter un systême, que de trouver dans l'exposition qu'en fait l'Auteur, quelque conséquence impossible; pourvu qu'elle ne découle pas nécessairement du systême: or il ne découle point du systême de Mr *Le Catt*, que la Terre doive se trouver enfin comme une Orange creuse. La Mer auroit pu creuser son lit, former nos

Continens, & s'en tenir là. C'est ce que l'on vit sans doute à la publication de ce systême; & ce fût un *apperçu* agréable, parce qu'il étoit aisé à saisir. Il semble même que l'on y soit conduit en mille endroits par la Nature. Les vagues en roulant sur le rivage, y poussent le sable, le gravier, les coquilles: ce qui sort du sein de la Mer, fait sûrement baisser son niveau: voilà une cause réelle, dont l'Auteur & le Public peuvent être frappés. C'est donc cette cause seulement qu'il faut examiner dans ses effets possibles.

Mais avant d'en venir là, & après avoir dépouillé ce systême d'un effet final inutile & impossible, il faut encore le débarrasser d'un commencement inutile & contraire aux faits; savoir, que notre Globe aît été d'abord une boue liquide, qui laissant tomber dans le fond les matières solides dans l'ordre de leur pesanteur spécifique, aît laissé l'eau au-dessus. On ne sent point la nécessité de ce premier état; excepté pour faire agir les causes Physiques: ce qui tient plutôt à la Théologie qu'à aucune autre classe de choses. Mais il n'en est pas besoin pour commencer à faire agir les eaux sur du limon: & j'ai eu l'honneur de montrer à V. M., à l'occasion du systême de

Woodward, qu'il s'en faut bien que les matières de notre Globe soient rangées suivant leur pesanteur spécifique; & surtout qu'il est impossible de juger, d'après des phénomènes directs, qu'elles l'ayent été originairement.

Je retranche donc encore le commencement de ce système: je pars d'un Globe, ou d'un Sphéroïde, dont la substance molle, & par là régulièrement arrondie, est couverte d'eau; & j'amène auprès de ce Globe son satellite, la Lune, qui occasionne aussitôt le flux & reflux. C'est d'après cette Hypothèse fondamentale & les phénomènes, que je vais examiner si nos Continens auroient pu sortir ainsi du sein des eaux; ou si ce qui en seroit sorti par ces causes, seroit semblable à ce que nous voyons aujourd'hui, que Mr. *Le Catt* prétend expliquer. Ce sera encore un exemple frappant de ce que des *apperçus* peuvent-être: car il est étonnant à combien de Loix de la Nature, & de phénomènes certains, celui-ci se trouve opposé.

Je commence par examiner les premiers effets de la cause: je me représente le *flux & reflux* agitant les eaux de la Mer; & je vois la vase s'élever, se mêler à l'eau, se déposer ensuite: mais quelqu'effort que je fasse, je ne saurois lui

voir porter cette vase en *monceaux énormes çà & là*, & former ainsi *les vastes contrées de l'Europe, de l'Asie &c.* Pour que la Mer creuse son fond & forme des Montagnes, il faut qu'il y aît du mouvement dans les lieux d'où les matières s'élèvent, & du repos dans ceux où elles se déposent. C'est ce qui peut se faire, & se fait dans l'état actuel de notre Globe, où des Continens & des Isles, divisant les Mers, produisent de grandes agitations de l'eau dans certains lieux, & la conservent calme en d'autres. Mais sur un Globe tel que le suppose d'abord Mr. *Le Catt*, où la surface de la Mer & celle de son fond sont parfaitement régulières, le mouvement est exactement le même tout le tour de chacun des cercles parallèles au mouvement de la Lune. Cette Planète auroit donc pu faire dans toute la durée des siècles le tour de la Terre, sans y produire d'autre effet, que de promener la vase dans le sens des courans d'Orient en Occident; & tout au plus d'en repousser peu à peu vers les Poles, où l'agitation des eaux auroit été moindre.

Ainsi ce systême est arrêté dès son premier pas: nos Continens ne peuvent même avoir été formés au fond de la Mer. Cependant laissons l'effet se produire jusqu'à ce que ces *Continens*

imaginaires, élevés par la Mer dans son sein, arrivent à la surface. Une nouvelle opération se présente alors, où l'impossibilité frappe encore davantage. Tout ce qui s'est fait auparavant n'a pu changer le niveau de la Mer. Les plus grands bouleversemens peuvent se faire dans son sein, (tant qu'il ne s'y ouvre pas de caverne) sans que rien puisse changer à sa surface. C'est la quantité seulement des matières qu'elle recouvre, & non leur place, qui détermine sa hauteur. On ne sauroit donc concevoir en aucune manière que *les vallées creusées par la Mer en formant les Montagnes, aient reçu enfin assez d'eau pour qu'une partie des terres soient restées à sec.* L'eau chassée de certains lieux par les *Montagnes* qui s'y élevoient, trouvoit ailleurs les *vallées* d'où sortoient ces mêmes *Montagnes* pour s'y retirer successivement; ainsi son *niveau* restoit toujours le même.

Nous restons donc encore avec nos *Continens* arrivés à la surface des eaux, sans que rien aît changé dans la hauteur de cette surface. Et à présent il faut bien remarquer, que ces premiers *bancs de sable* seront déjà les sommets futurs de nos Montagnes: car nos *Continens* ne *végéteront* pas comme des arbres; ils ne s'accroîtront pas par des matières *poussées*

de l'intérieur a l'extérieur, comme les monticules de la Taupe, ou les cônes des Volcans. Il faut donc que la Mer s'abaiffe, pour que nos Continens foyent élevés au deffus d'elle. „ Les Continens fe font augmentés peu à peu „ *par la même caufe*", dit Mr. Le Catt. Mais s'augmenter *par la même caufe*, n'eft que s'agrandir en furface. La mer, chariant fans ceffe de la vafe contre ces premiers *bancs*, les étendra en creufant fon fond ailleurs; mais fa furface fera toujours *au même niveau*; & feulement, de fluide qu'elle étoit partout, elle fe trouvera changée en une furface entrecoupée de parties folides & fluides.

Ce fera donc déformais fur fes bords feulement, que la Mer pourra agir pour tirer des matières folides de fon fein, & le flux & reflux, joint au mouvement des vagues, feront fes feules machines; fi elle s'abaiffe par ce travail, ce ne pourra être que de la quantité précife qui réfultera de la fortie des matières jettées à l'extérieur. Ici donc l'écart de la caufe, à l'effet fuppofé, eft immenfe: on ne conçoit plus comment ce fyftême a pu être imaginé. Transportons-nous au moment où cette fommité des *Cordillières* élevée de 3220 Toifes audeffus du niveau de la Mer, le *Chimborazo*,

parut à sa surface comme un petit *banc de sable*. Ce fut le premier qui y arriva, en suppofant qu'il soit la plus haute sommité de notre Globe. La Mer donc avoit à *s'abaisser* devant lui de 3220 *Toises*. Pour *s'abaisser*, elle n'avoit d'autre moyen que de former nos Continens. Et pour les former, elle n'avoit d'autre pouvoir que de jetter à chaque marée, du sable ou du gravier sur la plage; & de s'abaisser exactement d'autant, qu'elle l'auroit fait si cette petite quantité avoit été enlevée sur toute sa surface. C'est-à-dire, que quelque tems qu'on lui accordât dans le passé pour avoir opéré de cette manière, il n'auroit pu en résulter que des plaines, élevées à peine de quelques Toises au dessus de son niveau.

Retournons nn moment au petit *banc de sable*, qui devra être un jour le *Chimborazo* par un abaissement de 3220 *Toises* dans le niveau de la Mer. Donnons à la Mer un pouvoir impossible; laissons lui rejetter hors de son sein toute la *masse* de nos Continens, afin qu'elle puisse s'abaisser par ce retranchement de matière. Qu'est ce que cette *masse*, en comparaison d'une couche qu'il faut imaginer, enlevée à l'Océan primitif sur toute la surface de la Terre, & qui auroit pour épaisseur la hauteur du

Chimborazo audeſſus du niveau actuel des Mers? Après avoir conſidéré l'énorme disproportion de ces deux volumes, on a beſoin de retourner en arrière pour ſavoir ſi c'eſt bien l'état de la queſtion, tant on eſt frappé alors de ſon inconſiſtence. Cependant il n'eſt pas douteux que ce ne ſoit là ce que ſuppoſe le ſyſtême. Car d'abord, ſuivant l'Hypothèſe, la Mer couvroit tout autrefois. Il eſt évident enſuite, que le point le plus élevé de nos terreins actuels, eſt arrivé le premier à ce niveau primitif: que rien n'a pu augmenter la hauteur abſolue de ce premier ſommet, dès qu'une fois il a été hors de l'eau; & que par conſéquent, ſon élévation audeſſus du niveau actuel de la Mer, doit provenir toute entière de l'abaiſſement de celle-ci. Suivant l'Hypothèſe encore, cet abaiſſement réſulte de la ſortie des matières terreſtres hors du ſein des mers, & par conſéquent il doit être proportionnel au volume de ces matières. Voyons donc quel eſt celui des Continens, & comparons-le à cet eſpace abandonné par l'eau, & dont l'air a pris la place.

Nous n'aurons pas beſoin d'être précis dans l'eſtimation du volume des *Continens*; l'écart eſt tel, que le calcul le plus vague peut le faire appercevoir.

J'ai eu l'honneur d'expliquer à V. M. les raisons que j'ai de croire, que le niveau moyen de nos plaines n'est pas élevé de plus de 200 Toises au dessus de celui de la Mer. Maintenant, quiconque connoît le rapport du terrein occupé par les Montagnes avec celui des plaines, & le volume des premières, sera convaincu, que quand on les abattroit toutes, pour les répandre sur toute l'étendue des Continens; ceux-ci ne se trouveroient pas élevés de 100 Toises de plus que le premier niveau moyen des plaines. Voilà donc enfin, en accordant jusqu'ici tout ce qu'on a voulu, même des impossibilités; voilà, dis-je, 300 Toises perpendiculaires de terrein sorti de la Mer, & seulement dans une étendue qui n'est pas la moitié de la surface totale du Globe: & soit que par cette considération on n'accorde que la moitié de l'abaissement à la surface restante, qui est celle de l'Océan; soit qu'on la suppose abaissée même de 300 Toises; qu'est-ce que cela en comparaison de 3220 *Toises* d'abaissement que le systême devroit expliquer? A chaque pas de cette réfutation j'ai besoin de me dire, que lorsque ce systême parut, il fut écouté comme un *apperçu* plausible, & que par conséquent ses défauts ne frappèrent pas. Sans

cela je n'aurois pas la force de continuer.

Si du volume de nos *Continens*, on passe à l'examen de leur figure; combien plus ne fera-t-on pas étonné? Comment la Mer, en poussant toujours uniformément des matières de son fond sur ses bords, auroit-elle fait, tantôt une *Montagne*, tantôt une *Vallée*, puis des Plaines ou des Côteaux? Cela est encore inimaginable: aucun effort d'Hypothèse ne peut y atteindre. Je suppose encore une fois tous les sommets arrivés à la surface primitive des Mers: si cette surface doit s'abaisser, ce n'est que par l'élargissement de ces sommets; car c'est autour d'eux seulement que les vagues peuvent pousser des matières un peu au dessus de cette surface. Ils seront donc tous réunis, & ne feront qu'une seule plaine, avant que le niveau de l'eau aît changé sensiblement.

A présent il est naturel que V. M. demande, s'il est des *faits* au moins qui aient donné naissance à ce système? Si l'on voit *tout autour* des *Continens* quelque accroissement régulier & successif, qui, en montrant encore aujourd'hui l'opération supposée, autorise à croire qu'elle s'est faite dans les anciens tems. Et à cette seule demande encore, tout le système s'écroule. Nous n'avons pas besoin de re-

chercher ces faits. Nous avons vu d'autres systêmes les rassembler avec soin & aussi *tout autour* de nos côtes. On a cru voir que le côté Oriental des Continens étoit rongé par la Mer; ce qui est bien loin de convenir au systême qui nous occupe. Et quand on a entrepris de montrer des augmentations par le côté Occidental, les faits de ce genre ont été mêlés de tant de faits contraires, qu'on n'a pu en conclure rien de régulier, ni de permanent. Nul accroissement réel & constant, que celui que produisent encore les Rivières. En un mot, & j'avois l'honneur de le dire à V. M. en commençant; on est étonné de voir à combien de Loix de la Nature, & à combien de phénomènes, cet *apperçu* se trouve opposé.

Cependant, je ne puis m'empêcher de dire un mot ici à V. M. pour justifier ceux qui ont applaudi à ce systême. Ce n'est pas à cause d'une plus grande incohérence qu'il nous frappe davantage que la plupart des autres: c'est seulement parce qu'il vient s'offrir à nos réflexions, dans un moment où les principes Physiques & les Phénomènes qui tiennent à l'objet général, se sont rassemblés peu à peu, & qu'ils nous éclairent tous ensemble, dès que quel-



quelque hypothèse où ils sont intéressés se présente. Car d'ailleurs ce dernier systême, avec les mêmes moyens employés dans les autres pour former des Montagnes au fond de la Mer, entreprend au moins de les en sortir. Il échoue sans doute; les Loix de la Nature & les phénomènes sont contraires à la méchanique qu'il suppose; mais plusieurs des autres nous laissent les Montagnes dans la Mer: & si nous n'avons pas occasion d'employer les mêmes moyens contr'eux, c'est seulement parce qu'ils sont restés plus en arrière. Il est donc moins étrange qu'il ne sembloit d'abord, que ce systême aît été écouté.

Je continuerai donc l'examen des phénomènes qui le concernent; & d'autant plus, que c'est à son occasion que je me suis proposé d'avoir l'honneur de développer à V. M. ces deux grand phénomènes généraux qui s'opposent à toute idée d'*opération lente & successive* des eaux pour la formation de nos Continens tels qu'ils sont: je veux dire, les Montagnes sans *couches* & sans *corps marins*, & la différence des *corps marins* qui se trouvent dans d'autres Montagnes d'avec *ceux* des Mers voisines. Car dans tout systême de ce genre, autant que dans le systême particulier que nous exami-

nons, le principal ouvrage de la Mer pour former des Continens, se feroit nécessairement fait sur les côtes. Les parties successivement fabriquées ne se sépareroient pour ainsi dire du métier qu'avec une *lenteur* à peine concévable, puisque rien encore ne nous a fait appercevoir qu'il y aît une séparation réelle ; les vagues & les marées feroient par là, dans quelques-uns de ces systêmes les seules, & dans tous, les dernières ouvrières qui donneroient la forme à tout. Dès lors, en accordant même qu'il pût sortir des Montagnes du sein des eaux, elles devroient être toutes semblables quant à la fabrication: leurs couches seroient toutes tournées vers les Mers voisines, & renfermeroient les mêmes *corps marins* que ces Mers. J'ai l'honneur de rappeller ces conséquences à V. M. à présent que je vais entrer dans l'examen des phénomènes qui s'y rapportent. Dans la prochaine Lettre que j'aurai l'honneur de LUI écrire j'en commencerai l'exposition par celle d'un genre de *Montagnes*, méconnu pendant bien longtems, peu connu encore, & dont ce que l'on connoît même n'à pas fait assez d'impression sur les esprits, pour en déraciner des opinions accréditées par le tems & par les Noms dont elles sont appuyées.



LETTRE XXXVII.

La plupart des Montagnes *n'ont pas été formées par les* Eaux. — *Division des* Montagnes *en* primordiales & secondaires. — *Détails sur les premières de ces* Montagnes.

Lausanne, le 5 Mars 1776.

MADAME

Dans une de mes précédentes Lettres j'eus l'honneur de dire à Votre Majesté, que l'article *Figure de la Terre* dans *l'Encyclopédie*, m'avoit paru un morceau extrêmement intéressant, par la peinture vraie qu'il renferme de la marche de l'esprit humain dans les connoissances. Voici une des remarques dont je voulois parler. „Le génie des Philosophes,

„en cela peu différent de celui des autres „hommes, les porte à ne chercher d'abord, „ni uniformité ni loi dans les phénomènes „qu'ils observent; commencent-ils à y re-„marquer, ou même à y soupçonner quelque „marche régulière, ils imaginent aussitôt la „plus parfaite & la plus simple...."

C'est à l'égard des opinions sur la *Figure de la Terre*, que Mr. D'ALEMBERT faisoit cette réflexion, qui s'applique aussi exactement à l'histoire des découvertes sur les *Montagnes*. Avant qu'on eût observé leurs *couches* & qu'on y eût trouvé des *corps marins*, on ne les voyoit guère que topographiquement; & si l'on venoit à les considérer de quelque côté physique, ce n'étoit pas pour en tirer des conséquences sur l'histoire de notre Globe. Mais on n'eut pas plutôt remarqué les *couches* & les *coquilles*, que l'on vit partout l'ouvrage de l'eau. *Les Montagnes*, dit-on, *sont faites par couches: elles renferment des corps marins jusqu'à la plus grande profondeur*. On n'examinoit point si c'étoit *toutes les Montagnes* (*a*).

Mr. BOURGUET, Naturaliste Suisse, géné-

(*a* Depuis que j'ai connu les Mineurs Allemands, j'ai eu occasion d'apprendre qu'ils distinguent depuis

ralisant quelques observations particulières, dépeignit toutes les Montagnes comme ayant la figure des *fortifications*, où les *angles saillans* correspondent toujours avec des *angles rentrans* dans les ouvrages parallèles. Cette remarque fut saisie avec avidité; on ne douta plus que les courans de la Mer n'eussent fabriqué *toutes les Montagnes*, parce qu'on observe dans les inflexions des courans, dans celles des Rivières, par exemple, que les parties *saillantes* d'un bord, correspondent le plus souvent aux parties *rentrantes* du bord opposé.

Se croyant sûr de la généralité de sa remarque, Mr. BOURGUET plaçoit aussi partout des *couches* & des *coquilles*. ,, La longue ,, chaîne de Montagnes, disoit-il, qui s'étend ,, d'Occident en Orient, depuis le fond du Por-

longtems les Montagnes *à Filons*, des Montagnes *à couches*. Mais je n'ai pas remarqué, qu'avant les tems dont je parlerai, ils en eussent tiré des conséquences Cosmologiques. Leur attention étoit tournée vers la Minéralogie, où ils s'avançoient à grands pas; préparant ainsi un fond riche d'observations pour la connoissance de la Terre. J'aurai occasion d'en parler en rendant compte de plusieurs voyages que j'ai faits dans quelques-unes de leurs Montagnes depuis que ces premières Lettres sont écrites.

„ tugal, jusqu'aux parties les plus Orientales „ de la Chine; celles qui s'étendent collatéra- „ lement du côté du Nord & du Midi; les „ Montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous „ font connues; les vallées & les plaines de „ l'Europe, renferment *toutes* des *couches* de „ terre & de pierres qui font remplies de *co-* „ *quillages*; & de là on peut conclure pour „ les autres parties du monde qui nous font „ inconnues." On ne pouvoit s'exprimer d'une manière plus générale.

Telle étoit l'opinion des Philofophes & des Phyficiens au moment où Mr. DE BUFFON publia fa *Théorie de Terre.* Il part de ce fait comme étant indubitable: il cite Mr. BOURGUET; & d'après lui, il pofe pour certain, que *les Montagnes les plus élevées font compofées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus baffes:* il *doute, malgré le témoignage* de Mr. DE LA CONDAMINE, qu'il n'y aît point de coquillages dans les *Cordillières.* „ Mais fuppofant un inftant, ajoute-t-il, que „ ce fait foit vrai, il y auroit de belles remar- „ ques à faire fur ces Montagnes: car elles „ ne feroient pas compofées de couches pa- „ rallèles entr'elles *comme toutes les autres le* „ *font.* .... Nous trouverions dans ces Monta-

„ gnes l'ancienne ſtructure de la Terre.... Le „ premier état du Globe; les matières ancien- „ nes dont il étoit composé, la forme, la liai- „ ſon & l'arrangement naturel de la Terre &c. „ *Mais c'eſt trop eſpérer*, & ſur des fondemens „ trop légers; & je penſe qu'il faut nous bor- „ ner à croire qu'on y trouvera des coquilles, „ *comme on en trouve partout ailleurs.*"

Voilà un des exemples les plus intéreſſans, de ce que peut une erreur reçue, contre les premièrs rayons de la vérité, & ſouvent contre la pleine lumière. Ce phénomène ſi extraordinaire aux yeux de Mr. DE BUFFON, que ni lui, ni les autres Naturaliſtes ne pouvoient admettre ſur le témoignage de Mr. DE LA CONDAMINE, eſt un des phénomènes les plus communs. Cette *longue chaîne de Montagnes qui s'étend d'Occident en Orient depuis le fond du Portugal*, je ne ſais pas ſi c'eſt *jusqu'à la partie la plus Orientale de la Chine;* mais au moins jusques dans le Tirol; c'eſt-à-dire les *Pyrénées* & les *Alpes*; cette chaîne que Mr. BOURGUET rend contiguë, & dont il dit qu'elle renferme *partout* des *couches à coquillages*; eſt au contraire un exemple continuel de Montagnes ſans *couches* ni *coquillages*. Voilà donc un point bien important de la Théorie de la

Terre; & qu'il faut constater par des faits bien nombreux & bien clairs, pour dissiper tous les doutes.

Lorsque nous entrâmes mon frère & moi, fort jeunes encore, dans la carrière de l'Histoire Naturelle, nous abordâmes les *Montagnes* avec cette idée alors généralement reçue par ceux qui avoient commencé à y reconnoître l'ouvrage de la Mer, que cet élément y avoit tout fait. Plusieurs expériences que nous fimes ensuite de la difficulté de reconnoître les *corps marins* dans certaines pierres, à cause de leur intime liaison avec elles, nous laissèrent longtems prévenus, comme Mr. DE BUFFON, que c'étoit manque de savoir chercher, qu'on ne trouvoit pas des coquilles dans toutes les *Montagnes*. Puis venant à considérer que tous les fonds de Mers ne nourrissent pas de ces animaux, nous pensâmes que toutes les Montagnes non plus ne devoient pas en renfermer.

Cependant il falloit entasser hypothèse sur hypothèse, pour expliquer, outre cette absence de *coquillages*, vingt autres phénomènes qui refusoient de se ranger dans la classe des ouvrages de l'eau; & quand on n'est pas trop facile à se contenter, ce besoin continuel de nouvelles hypothèses fatigue à la fin. C'est ce que nous éprou-

vâmes mon frère & moi, & précisément dans le même tems, quoique nous nous trouvassions séparés.

Il avoit traversé les Montagnes de *Guadarama* en Castille & les *Pyrénées*; j'avois vu l'*Apennin*; nous avions parcouru ensemble les *Alpes*, en luttant toujours contre l'évidence. Mais enfin, lui voyageant dans l'*Apennin*, & moi de nouveau dans les *Alpes*, nous vinmes séparément à douter que toutes les Montagnes eussent été formés par les eaux; & les Lettres où nous nous communiquions ce doute se croisèrent.

Il ne fallut pas moins que cette singulière conformité pour nous donner mutuellement le courage de nous expliquer plus ouvertement. Chacun de nous n'avoit d'abord parlé à l'autre de son opinion, qu'avec beaucoup de réserve, comme deux conspirateurs qui se feroient la première ouverture d'un complot. Quoi! conspirer contre *les angles saillans & rentrans alternativement opposés*? Contre l'opinion universelle que *toutes* les Montagnes étoient faites par *couches* & renfermoient des *coquillages*? Il falloit quelque circonstance frappante pour se dépouiller de ce préjugé, & c'en fut une que d'avoir eu séparément la même idée, dans des

Montagnes différentes. Dès que nous eûmes osé douter & nous le dire, le doute lui-même fit bientôt place à la certitude; & nous nous sommes souvent étonnés depuis, de n'avoir pas été plutôt convaincus.

Il semble qu'il y aît un certain degré de *maturité* dans les observations, qui prépare les découvertes, & qui amène un moment, où plusieurs observateurs pourront se rencontrer. Les lumières, comme les liquides, ont une sorte de niveau auquel elles tendent. A mesure que les connoissances s'accroîssent, le genre humain se dispose à en recevoir de nouvelles; & lorsqu'elles sont parvenues à un certain degré, elles produisent les découvertes ou les inventions semblables, de la même manière que les arbres bourgeonnent de toute part quand la chaleur est venue: elles peuvent donc paroître ainsi en divers lieux à la fois, sans qu'il y aît eu de communication entre les inventeurs; & seulement parce qu'ils y avoient été acheminés par les mêmes secours.

Le goût des collections de *minéraux* & de *fossiles* s'étant généralement répandu tout à coup au commencement de cette génération; il n'est pas étonnant qu'on aît examiné de plus près les *Montagnes*; & il ne falloit que cela,

pour se convaincre au moins, qu'elles n'étoient pas toutes de même espèce: que les unes renfermoient certains *minéraux*, & n'avoient point de *corps marins*; tandis que les autres renfermoient, avec des *corps marins*, d'autres espèces de *minéraux*. Aussi peu à peu cette remarque s'est-elle répandue, & les minéralogistes d'aujourd'hui ne doutent plus de ce fait.

Je n'ai pu m'empêcher, MADAME, de donner quelques momens à l'histoire de cette découverte, vu sa grande influence sur la Physique de notre Globe. La question à resoudre n'est plus, *comment nos Continens ont-ils été formés par les eaux?* Mais *comment trouve-t-on dans nos Continens des parties qui ont été visiblement formées par les eaux, quoique d'autres parties ne portent aucune marque de cette origine?* Je différerai pour quelque tems la réponse à cette question; ne pouvant à present m'occuper que du fait, & de ses conséquences dans les systêmes déjà exposés.

Dire que les *Montagnes* ont été formées par les eaux de la Mer, est une assertion purement gratuite, jusqu'à ce qu'on en aît donné des preuves tirées de leur nature. *A l'œuvre on connoit l'ouvrier*: voilà le principe dont il faut partir. Si les *Montagnes* portent des mar-

ques de cette fabrication, il est raisonnable de l'admettre. Voyons donc quels indices elles peuvent nous fournir.

Le premier & le principal de ces indices sera de trouver dans leur sein des coquillages, des poissons ou d'autres productions des eaux. Pour que la matière des *Montagnes* aît pu embrasser ces corps-là, il a fallu qu'elle fût molle: & puisqu'ils appartiennent à l'eau, il est naturel d'en conclure que c'est elle qui ramollissoit autrefois la matière, dure aujourd'hui, qui les renferme. Avec ce premier indice il n'est pas besoin de s'enquérir de la forme des Montagnes: car elle pourroit avoir changé; & c'est même ce qu'il faudroit conclure, quand elle ne s'accorderoit pas avec l'idée que nous pouvons nous faire de la manière donc l'eau forme des dépôts.

Le second indice au contraire sera la forme. L'eau fait ordinairement ses dépôts par *couches* & s'il y a des suspensions, ou des dépôts différens, ces *couches* s'apperçoivent. Si donc une *Montagne* est composée de *couches* posées dans la situation où les eaux peuvent les faire (c'est-à-dire horizontales ou médiocrement inclinées) il y aura une grande présomption que c'est l'eau qui l'a faite, lors même qu'elle ne con-

tient pas des corps marins. Et cette présomption deviendra certitude, si ces *couches* en recouvrent d'autres qui renferment des corps aquatiques. Je ne connois point d'autre caractère d'après lequel on soit autorisé à conclure qu'une certaine Montagne a été formée par les eaux. Car de ce que certaines Montagnes montreroient cette origine, il ne s'ensuivroit pas qu'elles l'eussent toutes, dès qu'elles ne se ressembleroient pas.

Le premier de ces caractères fut celui qui nous éclaira le plus tard; par la difficulté que nous trouvions à déterminer toujours si une *Montagne* renfermoit ou ne renfermoit pas des *corps marins*; & par cette autre idée fort naturelle, c'est que certains fonds de Mer ne tentent point les animaux marins à s'y établir, & que parconséquent il pouvoit y avoir des dépôts de l'ancienne Mer qui ne contînssent pas des dépouilles de ces animaux. Ce fut donc la forme de certaines *Montagnes*, qui nous fit d'abord douter qu'elles dussent toutes leur origine à la Mer.

Comme j'ai souvent parcouru les *Alpes*, épiant sans cesse tout ce qui pourroit m'éclairer sur leur origine, j'étois souvent frappé de phénomènes qui contredisoient le système de

leur formation par les eaux : mais je cherchois toujours à expliquer. Je retrouve les traces de ces efforts dans mes anciennes notes ; mais j'y vois aussi que le doute croissoit de plus en plus ; que les *peut-être*, les *ne seroit-ce point*, se multiplioient à mon grand regret, & qu'il y avoit même des lacunes dans les hypothèses, des choses que je n'expliquois point.

Ainsi tant que j'ai cru que ces *Montagnes* étoient toutes l'ouvrage des eaux, j'ai été mal à mon aise au milieu d'elles. A chaque rocher de nouvelle configuration, il falloit ajuster quelque nouvelle pièce au systême : j'allois en avant, mais je souffrois de sentir que je bâtissois trop en l'air. Desorte qu'enfin ne pouvant plus soutenir cet échafaudage, je le laissai crouler tout à coup.

Ce fut une espèce de *Montagne* très commune, & que j'avois souvent examinée, qui dessilla mes yeux. La pierre qui la compose est de la classe appellée *schiste* : son caractère générique est d'être *feuilletée* ; elle renferme l'*ardoise* dont on couvre les toits. Ces *feuillets* minces, qu'on peut prendre pour des *couches*, & qui le sont en effet dans quelques pierres de ce genre, rappelloient toujours l'idée vague de dépôts des eaux. Mais il y a des masses dont

la composition est plutôt par fibres que par feuillets, & dont le moëllon ressemble aux copeaux de bois d'un chantier. Le plus souvent aussi les feuillets sont situés en toute sorte de sens dans une même *Montagne*, & quelquefois même verticalement. Enfin il s'en trouve de si tortillés, qu'il est impossible de les regarder comme des dépôts de l'eau.

Ce fut donc cette espèce de Montagne qui me persuada la première que toutes les Montagnes n'avoient pas une même origine. Le lieu où j'abjurai mon erreur, étoit un de ces grands *chantiers* pétrifiés, qui, par la variété du tortillement & des zig-zags des fibres du moëllon qui le composoit, attira singulièrement mon attention. C'étoit un fort grand talus qui venoit d'une face escarpée; j'y montai pour m'approcher du rocher, & je remarquai avec étonnement, des multitudes de paquets enchevêtrés les uns dans les autres, sans ordre ni direction fixe, les uns presqu'en rouleaux, les autres en zig-zag; & même ce qui, séparé de la Montagne, eût pu être pris pour des *couches*, se trouvoit incliné de toute manière dans cette même face de rocher. *Non*, me dis-je alors à moi-même, *non, l'eau n'a pu faire cette Montagne.... Ni celle-la donc*, ajou-

tai-je en regardant ailleurs.... *Et pourquoi mieux celle-là? Pourquoi toutes les Montagnes devroient-elles être le produit des eaux, seulement parce qu'il y en a quelques-unes qui annoncent cette origine?* En effet, puis qu'on n'a songé aux eaux, comme cause des Montagnes, que par les preuves évidentes que quelques-unes offroient de cette formation; pourquoi étendre cette conséquence à toutes, s'il y en a beaucoup qui manquent de ces caractères? C'est, comme le dit Mr. D'ALEMBERT, qu'on généralise ses premières remarques, l'instant d'après qu'on ne remarquoit rien.

Quand nous fumes une fois persuadés que la Mer n'avoit pas fait toutes les *Montagnes*, nous entreprîmes de découvrir les caractères distinctifs de celles qui lui devoient leur origine; & s'il étoit, par exemple, des matières qui leur fussent propres. Mais nous y trouvâmes les mêmes difficultés qu'on rencontre dans tout ce qu'on veut classer dans la Nature. On peut bien distinguer entr'elles les choses qui ont fortement l'empreinte de leur classe; mais les confins échappent toujours.

C'est là, pour le dire en passant, ce qui a pu conduire quelques Philosophes à imaginer cette *chaîne des Etres*, où ils supposent, que, de

de la pierre à l'Homme & plus haut, les nuances sont réellement imperceptibles. Comme si, quoique les limites soyent cachées à nos sens, notre intelligence ne nous disoit pas, qu'il y a un *saut*, une distance même infinie, entre le plus petit degré d'organisation *propageante*, & la matière unie par la simple cohésion: entre le plus petit degré de *sensibilité*, & la matière insensible: entre la plus petite capacité d'observer & de transmettre ses observations, & l'instinct constamment le même dans l'espèce. Toutes ces différences tranchées existent dans la Nature; mais notre incapacité de rien connoître à fond, & la nécessité où nous sommes de juger de tout sur des apparences, nous fait perdre presque toutes les limites, parce que, sur ces bords, la plupart des phénomènes sont équivoques. Ainsi la plante nous paroît se rapprocher de la pierre, mais n'en approche jamais réellement.

On éprouve la même difficulté à classer les Montagnes; & quoique depuis quelque tems plusieurs Naturalistes ayent aussi observé qu'elles n'ont pas toutes la même origine, je ne vois pas qu'on soit parvenu à fixer des caractères infaillibles, pour les placer sûrement toutes dans leurs classes particulières.

Après avoir examiné attentivement cet objet, d'après les phénomènes que j'ai moi-même obſervés, & ce que j'ai appris par les obſervations des autres; j'ai vu que c'étoit là un champ très vaſte, quand on vouloit l'embraſſer en entier, & trop vaſte pour moi, qui n'étois pas libre d'y conſacrer tout le tems qu'il exige. Je me ſuis donc replié ſur mon objet principal, ſavoir *la cauſe qui a laiſſé des dépouilles marines dans nos Continens*, & l'examen des hypothèſes ſur cette matière.

Les phénomènes ainſi limités, ſe réduiſent à ceci: „ qu'il y a dans nos Continens des *Monta-„ gnes* viſiblement formées par des *dépôts ſucceſſifs „ de la Mer*, & à l'égard deſquelles il n'y a „ beſoin de rien imaginer, ſi ce n'eſt la ma-„ nière dont elles en ſont ſorties: qu'il y en „ a d'autres au contraire, qui ne portent au-„ cun des caractères de cette cauſe, & qui, „ ſi elles ont été produites dans la *Mer*, doi-„ vent être l'effet de toute autre cauſe que de „ ſimples dépôts ſucceſſifs, & avoir même pré-„ cédé l'exiſtence des animaux marins". J'abandonne donc les claſſes confuſes où ces caractères ſont équivoques, juſqu'à ce qu'elles ſervent à fonder quelque hypothèſe; ayant aſſez de ces deux claſſes très diſtinctes, pour

examiner d'après elles tous les systêmes qui me sont connus.

Là où ces deux classes de Montagnes sont mêlées, on remarque que celles qui sont formées par *couches* & qui renferment des *corps marins*, recouvrent souvent celles de l'autre classe, mais n'en sont jamais recouvertes. On a donc naturellement conclu, que lors même que la *Mer* auroit eu quelque part à la formation des Montagnes où l'on ne reconnoît pas son caractère; celles auxquelles elle a travaillé seule, en enlevant des matières dans certaines parties de son fond & les déposant dans d'autres, sont au moins les dernières formées. On les a donc nommées *secondaires*, & les autres *primitives*.

J'adopterai la première de ces expressions; car c'est la même qui nous étoit venue à l'esprit à mon frère & à moi longtems avant que nous l'eussions vue employer; mais je substituerai celle de *primordiales* à *primitives* pour l'autre classe de *Montagnes*, afin de ne rien décider sur leur origine. Il est des *Montagnes* dont jusqu'à présent on n'a pu démêler la cause: voila le fait. Je ne dirai donc pas qu'elles ont été créées ainsi, parce qu'en Physique je ne dois pas employer des expressions sur les

quelles on ne s'entend pas. Sans doute cependant, que l'Hiſtoire Naturelle ni la Phyſique ne nous conduiſent nullement à croire que notre Globe aît exiſté de toute éternité: & lorsqu'il prit naiſſance, il fallut bien que la matière qui le compoſa fut de quelque nature, ou ſous quelque première forme intégrante. Rien donc jusqu'ici n'empêche d'admettre que ces *Montagnes* que je nommerai *primordiales*, ne ſoyent réellement *primitives*; je penche même pour cette opinion à l'égard de quelques unes. Mais il y a une très grande variété entr'elles; & quoiqu'elles ſoyent toutes également exclues de la claſſe *ſecondaire*, elles ne ſont pas toutes ſemblables: il y en a même un grand nombre dont les matières ont une certaine configuration qui ſemble annoncer qu'elles ayent été molles & durcies enſuite, quoique par une toute autre cauſe que celle qui a agi pour former les Montagnes *ſecondaires*. Je vais entrer dans quelques détails ſur les caractères diſtinctifs des deux claſſes générales, & ſur la difficulté de les claſſer toutes.

On peut conſidérer trois choſes dans les *Montagnes*; la *matière dominante*, ſa *forme*, & les *accidens*. Ce fut ſous ces trois points de vue que j'entrepris d'examiner les *Montagnes*, dès

que je me tins sûr que leur origine étoit différente. J'aurois voulu du moins reconnoître, par des distinctions précises dans ces circonstances, la classe de *Montagnes* qui nous conduit à étudier les mouvemens de la *Mer*. Mais quoiqu'il y aît des *matières* tranchées, des *formes* totalement différentes, des *accidens* très distincts, en comparant entr'elles certaines espèces de *Montagnes*; il y a beaucoup de confusion quand on vient à en embrasser d'autres.

Si je compare les *Montagnes* de *Granit* & de *Marbre*, je n'aurai point d'embarras à les ranger dans leurs classes, Le *Granit* est une matière dure, qui fait feu avec l'acier: le *Marbre* est mol, la pointe d'un couteau le raye. Le *Granit* exposé à une certaine chaleur, se réduit en verre; le *Marbre* s'y réduit en chaux. Le *Granit* mouillé[1] de liqueur acide, résiste; le *Marbre* est rongé. Voilà donc deux matières bien essentiellement différentes, & qu'on distinguera toujours sûrement l'une de l'autre. Or la première appartient certainement aux *Montagnes primordiales*, & la dernière aux *Montagnes secondaires;* c'est ce que nous savons par les deux autres circonstances dont j'ai fait mention. D'abord quant à la *forme;* le *Granit* est en masse dans les Montagnes qu'il

composé; masse à la vérité crevassée, mais par des causes postérieures à l'existence de la Montagne ; il n'y a point là de *couches* qui marquent qu'elle aît été faite par accumulation. Le *Marbre* au contraire est toujours par *couches*, tantôt épaisses, tantôt minces, mais toujours telles qu'on peut voir que les matières qui composent une Montagne de *Marbre* s'y sont accumulées en plusieurs fois. Enfin les *accidens* caractérisent encore les deux matières, & les classes de Montagnes qu'elles composent. Les crystallisations qui se sont formées dans le *Granit*, sont presque toujours de la nature du *Quartz*, matière vitrescible. Dans le *Marbre*; elle sont toujours de *spath*, matière calcaire. Il y a des mines d'étain dans le *Granit;* jamais il n'y en a dans le *Marbre.* Mais sans détailler davantage ces accidens caractéristiques, il suffit d'ajouter celui qui enfin range ces deux espèces très distinctes de *Montagnes* dans leurs classes. Jamais on n'a vu de *corps marins* dans les Montagnes de *Granit*; celles de *Marbre* au contraire en contiennent toujours.

Voilà donc deux espèces de *Montagnes*, dont l'une n'offre rien qui nous autorise à penser que la Mer l'aît formée; tandis que nous ne saurions refuser de croire que l'autre a été faite

par la *Mer*. Mais nous ne pouvons pas ensuite ramener décidément toutes les Montagnes à l'une ou à l'autre de ces deux Classes; car les caractères se mêlent enfin si fort, qu'on ne sait plus à quoi s'en tenir. Pour les classer sûrement, il faudra découvrir d'autres caractères; ou imaginer du moins d'autres causes *concourantes* avec l'action de la *Mer*, pour former dans son sein des *Montagnes*; ce qui fourniroit alors des classes distinctes de celle où nous ne voyons que de simples accumulations de matières, transportées par des courants, & déposées dans le calme.

Ainsi, par exemple, nous trouvons des *Ardoises* horizontales ou peu inclinées, qui renferment entre leurs feuillets des corps étrangers dont ils ont l'empreinte; comme coquillages, poissons, végétaux : voilà certainement des Montagnes *secondaires*. Mais nous trouvons aussi des *Ardoises* dont les feuillets sont presque verticaux, enchassées dans des Montagnes, où d'autres masses très voisines sont en feuillets tortillés; & aucun corps étranger n'est renfermé, moulé, entre ces feuilles, Que dire de cette espèce de Montagne? Je ne déciderai point que l'eau n'a pas eu de part à sa formation; mais je crois bien pouvoir affirmer, que si

elle y a contribué, ce n'eſt pas de la même façon que dans les *Ardoiſes ſecondaires.*

Ce ſont dont les *Schiſtes*, c'eſt-à-dire les matières pierreuſes feuilletées, qui ſont un des grands obſtacles à tracer la ligne de ſéparation entre les *Montagnes* qu'a fait la *Mer*, & celles qu'elle n'a pas faites, du moins comme ſeule cauſe principale. Cependant nous avons déjà quelques caractères qui marquent au moins des différences eſſentielles; peut-être dans la manière de la formation, peut-être auſſi dans ſon époque: c'eſt que ces *Schiſtes* ſans *corps marins*, ſans régularité dans leurs feuillets, & par conſéquent ſans marque caractériſtique de formation dans la *Mer*, ſont en même tems la principale ſource des *minéraux*; car c'eſt là qu'on trouve les *Filons*. On nomme ainſi des veines minérales qui coupent certaines Montagnes, pour l'ordinaire de haut en bas, & qui, bien que ſouvent très étendues dans toutes leurs dimenſions, ne donnent aucun ſigne que la Mer aît contribué à les former (*a*). Si des Montagnes ſûrement *ſecondaires* ſe trouvent encho-

(*a*) Je reviendrai à cet objet intéreſſant des *Filons*, à l'occaſion de mes voyages au *Hartz*. Ces voyages, ainſi que pluſieurs autres que j'ai faits en d'autres parties d'Allemagne & en Hollande depuis que ces premières

vêtrées avec celles là, comme on le voit fréquemment, ce sont toujours ces premières qui recouvrent les autres. Il ne sauroit donc y avoir de doute, que ces deux espèces de Montagnes n'ayent une origine entièrement différente, tant pour les causes que pour le tems.

Il y a encore une autre espèce de *Montagne* assez embarrassante; c'est celle où l'on trouve des *couches* qui ne diffèrent en rien pour la forme de celles des Montagnes sûrement *secondaires;* mais où l'on ne trouve aucune trace de *corps marins.* Ces Montagnes sont en grand nombre: elles sont principalement de pierre sableuse; & dans leur entrelacement avec les Montagnes *primordiales*, elles les recouvrent très souvent, & n'en sont jamais recouvertes. Probablement il y a eu des fonds de *Mer*, où les animaux marins ne se plaisoient pas (*b*).

Je ne m'étendrai pas davantage sur les Mon-

Lettres ont été écrites, ayant eu principalement pour but d'étudier la Terre en d'autres Pays que ceux où mon systême s'étoit formé, je suis souvent dans le cas d'avertir le Lecteur qu'il y trouvera de nouveaux développemens, ou de nouvelles preuves, des faits que j'avance.

(*b*) Je reviendrai aussi à cette espèce de Montagne à l'occasion des mêmes voyages.

tagnes indéterminées; d'autant plus que je n'en ai pas besoin dans la matière que je traite; & je vais me borner ici à celles qui, étant absolument distinctes des Montagnes *secondaires*, doivent avoir une toute autre origine. Je n'y comprens pas les Montagnes formées par le *Feu*: car celles-ci sont aussi évidemment *secondaires*, que celles qui n'appartiennent qu'à la *Mer*: je veux parler seulement des Montagnes qui ne portent l'empreinte d'aucune cause connue: réservant de traiter des Montagnes *volcaniques*, dans l'examen des systêmes faits pour expliquer notre phénomène principal, par les feux souterreins.

Ces *Montagnes* donc, qui ne nous donnent aucun indice de leur formation; où l'on ne voit ni feuillets, ni couches équivoques, ni aucune marque d'action du feu; qui sont des masses pierreuses, sans forme déterminée, sans corps étrangers dans leur sein connus pour appartenir à un autre Règne; sont d'abord & principalement de *Granit*. Cette matière est extrêmement variée quant à la couleur, à la grosseur & à l'assemblage de ses parties constituantes; mais elle est toujours composée comme de *grains*, de deux espèces de matières crystallines opaques que les Naturalistes nom-

ment *quartz* & *feld-spath*, & d'une autre matière brillante noirâtre qu'ils nomment *mica*. C'est le *Granit* qui fait la grande masse des Montagnes décidément *primordiales*; partout où il se trouve, rien ne lui dispute l'ancienneté; il est souvent recouvert, mais ne recouvre jamais: je dis en *Montagne*; car en fragmens il est partout. En Montagne donc, il est au cœur des *Alpes* & de plusieurs autres grandes & petites Chaînes: mais il se trouve aussi en cent endroits sous la forme de simples Collines; & nulle part il ne s'écarte de ce caractère vraiment générique, de ne porter aucune marque de sa formation. Pour ces élévations là au moins, je ne puis m'empêcher de les croire aussi anciennes que la Terre. Mais cette opinion est étrangère à notre objet.

Il est encore quelques autres matières distinctes, qui composent des Montagnes & des Collines de la même classe: telles que la *Serpentine*, l'*Asbeste* que quelques Naturalistes rangent aussi parmi les *Serpentines*, la pierre nommée *verd antique*, celle que les Allemands nomment *Graue wacken* ou *Roche grise*, & une pierre fort commune dans les Alpes du Piémont, nommée dans le Pays *Sarizzo*, & si je ne me trompe, *Kneiss* en Allemand.

Je me borne à ces matières pierreuses très connues, pour caractériser une classe de Montagnes décidément *primordiales*, qui ne doit sûrement point son origine à la *Mer*, ni comme travaillant dans son sein à creuser, charier & déposer, ni d'aucune autre manière jusqu'ici imaginée. Cependant quoique je me fixe ici à ces matières distinctes, pour éviter toute équivoque, je n'ôte point décidément de cette même classe, les Montagnes *Schisteuses à Filons*, ou seulement à feuillets extrêmement irréguliers & dans des situations où les eaux ne sauroient les avoir ajoutés les uns aux autres. Je regarderai au contraire ces Montagnes là comme *primordiales* aussi, comparativement à celles qui portent des marques d'une formation particulière; quoique probablement elles soyent d'un autre ordre que celles dont j'ai parlé ci-dessus; ou que du moins on n'ait pas droit de les leur assimiler entièrement.

Voilà donc en général une classe de *Montagnes* & de *Collines*, qu'il ne faut pas perdre de vue quand on veut fabriquer nos Continens par quelque cause que ce soit; mais surtout par les eaux de la Mer. La *Mer* a imprimé des caractères très distinctifs à son ouvrage; c'est ce que V. M. aura occasion de voir dans les

détails que j'aurai l'honneur de LUI présenter sur les Montagnes *secondaires* marines, & en général sur le travail visible qu'a fait la *Mer* dans nos Continens.

Mais avant de finir sur les Montagnes *primordiales*, il faut que je revienne à ces *angles saillans & rentrans alternativement opposés*, qui, lorsque Mr. BOURGUET les annonça, firent un si grand bruit parmi les Naturalistes, qu'on ne douta plus que toutes les Montagnes ne fussent l'ouvrage de la *Mer*. Voici ce que c'est que ce phénomène prétendu démonstratif.

Lorsqu'on voyage dans les Vallées, on va ordinairement en tournoyant; & quand un angle saillant oblige à courber la route, on trouve assez souvent un angle rentrant qui lui fait face, & la Vallée conserve à peu près la même largeur. Mr. BOURGUET ayant fait cette remarque, & considérant que les bords opposés d'une Rivière qui serpente, offrent la même opposition des angles saillans & rentrans, en conclut en général, que les Montagnes avoient été formées par les courans de la Mer.

Si toutes les Montagnes, & les *Alpes* par exemple, avoient tous les autres caractères

qu'exige une telle formation, celui-là sans doute ne paroîtroit pas les contredire; & l'on ne peut même disconvenir, qu'au premier coup d'œil, ces zig-zags ne ressemblent beaucoup aux effets des eaux courantes. Cependant ce caractère appartient bien plus aux eaux qui se frayent une route, qu'à celles qui font des dépôts. Une Rivière qui creuse son lit, se détourne à la rencontre d'un obstacle, & ronge le côté opposé; c'est ce qui produit ses méandres. Mais on ne voit point les mêmes causes de zig-zags dans les courans au sein de la Mer; à moins qu'il n'y aît déjà des Montagnes.

En effet si l'on considère les Montagnes & les Collines qui par leurs couches & les corps étrangers qu'elles renferment, montrent sans équivoque qu'elles sont l'ouvrage des eaux, on les trouvera le plus souvent rangées sans ordre. Quelquefois elles ne paroissent que des monceaux posés çà & là; comme dans une grande partie du *Piémont*. Ou si elles sont sous la forme de chaînes continues, on y trouve peu de parallélisme, c'est-à-dire de ces angles rentrans opposés aux angles saillans: tel est le Jura.

Mais si les courans de la Mer ont trouvé des Montagnes toutes faites, & qu'ils les ayent

traversées, dans quelque sens que ce soit; ils se sont frayé des routes dans les endroits où la résistance étoit moindre, & ont rongé les bords de leurs canaux à la manière des Rivières. On doit donc y trouver du parallélisme.

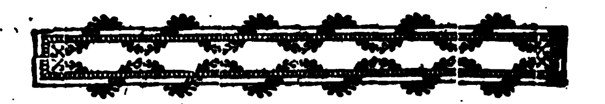
Si maintenant on considère la chaîne des *Alpes*, on verra qu'elle répond fort bien à cet effet naturel. Quoique ces Montagnes forment une chaîne dans leur ensemble, leurs parties supérieures ne montrent aucune sorte d'arrangement particulier, aucune trace de zig-zags: c'est dans le fond des grandes Vallées, ou dans les coupures qui servent à l'écoulement des eaux, que ce parallélisme des côtés opposés se remarque; quoiqu'avec bien des exceptions. Et ce qu'il y a de plus important à considérer, c'est que ces grandes Vallées où les angles saillans & rentrans forment l'engrenement le plus sensible, coupent ordinairement la chaîne en travers, au lieu de la suivre; ce qui annonce plutôt destruction, qu'édification.

Ainsi *les angles saillans & rentrans alternativement opposés dans les Vallées des Montagnes*, peuvent bien contribuer à prouver qu'elles ont été toutes sous les eaux de la *Mer*; mais non

que la Mer les aît toutes faites. C'eſt ici donc un nouvel exemple de la néceſſité de conſidérer attentivement les idées qui paroiſſent le plus naturelles au prémier coup d'œil: car cet *apperçu* étoit bien un de ceux qu'on eſt tenté d'admettre ſans examiner autre choſe que la vérité du fait.



LET-



LETTRE XXXVIII.

Détails sur les Montagnes secondaires marines.

LAUSANNE, le 9 Mars 1776.

MADAME.

Dans la dernière Lettre que j'ai eu l'honneur d'écrire à VOTRE MAJESTÉ, je LUI exposai une phénomène bien important dans la Théorie de la Terre. Il s'en faut tellement que toutes les *Montagnes* aient été fabriquées par les eaux, qu'à en juger d'après ce que je connois, non seulement celles qui doivent leur formation à cette cause sont les moins nombreuses, mais encore les plus grandes *Montagnes* du Globe sont dans l'autre classe. V. M.

a vu que dans notre Hémisphère, les *Alpes*, les *Pyrénées* & une partie des *Apennins* sont des Montagnes *primordiales*; & sur le rapport de Mr. DE LA CONDAMINE, je ne doute pas qu'une grande partie des *Cordillières* ne soit dans la même classe.

Mais il y a sans doute aussi d'autres *Montagnes*, qu'on ne sauroit attribuer à aucune autre cause qu'à des dépôts successifs faits par la *Mer* dans son propre sein. Celles-ci, comme j'ai eu l'honneur de le dire à V. M., sont composées de *couches*; & ces *couches* sont toujours rangées & figurées comme des sédimens des eaux. Rien en un mot n'y contredit l'idée de cette origine; en même tems que les *corps marins* renfermés dans ces couches, la certifient évidemment. C'est de cette classe de Montagnes que j'ai eu l'honneur de parler à V. M. dès l'entrée de ces discussions cosmologiques; parce que c'est elle qui, montrant que la Terre a subi quelque grande révolution, nous a conduit à en chercher la nature & les causes. Je vais maintenant en donner à V. M. une idée un peu plus distincte.

Plusieurs chaînes parallèles à celles des hautes *Alpes*, sont de cette nouvelle formation: mais les anciennes Montagnes & les nouvelles

y font tellement enclavées, & ont quelquefois des caractères fi rapprochés, qu'il n'eft pas étonnant qu'on les ait longtems confondues. Il faut partout traverfer ces chaînes *fecondaires* pour s'approcher des hautes *Alpes*, à l'Oueft ou Nord-Oueft du moins, qui eft le côté que je connois le mieux; c'eft celui qui eft tourné vers la France, la Savoye & la Suiffe. Je les ai vu principalement commencer à *Mont-Mélian* en Savoye, d'où elles remontent quelque tems l'*Isère*, laiffant à la droite les Montagnes *primordiales*. De là elles viennent environner le *Lac d'Anneci*, & border à plufieurs rangs la rive méridionale de celui *de Genève;* renfermant là, après une multitude d'autres rameaux parallèles, le *Grenier*, cette Montagne élevée de 7800 pieds au deffus du niveau de la Mer, qui renferme des *cornes d'ammon*. En cet endroit les deux efpèces fe confondent; car le *Buet*, qui fuit presque immédiatement, & qui eft le prémier des *Glaciers* de cette vafte région glaciale, n'eft plus de même nature; il paroît appartenir à ces Montagnes *Schifteufes* inexplicables. Le *Granit* fuit bientôt, car on eft près de la Chaîne qui porte l'énorme *Mont-blanc*; Montagne de *Granit*, à ce qu'on peut juger par fes alentours & par les fédimens des eaux qui viennent

de dessous ses glaces. C'est là, & dans tous les endroits semblables, qu'on doit faire la principale étude des caractères les plus rapprochés des deux classes de *Montagnes*. J'y suis allé plusieurs fois, mais j'y ai toujours été trop occupé de l'Air, pour donner à la Terre toute l'attention nécessaire à cette recherche.

De l'extrêmité Orientale du Lac de *Genève*, cette même suite de Montagnes *secondaires* (que je nommerai les *Bornans*, du nom d'une partie de leur Chaîne située dans le voisinage de *Genève*) accompagne encore quelque tems les hautes *Alpes* dans le *Valais*, à l'Orient du *Rhône*: je ne l'ai pas suivie longtems dans cette direction. Mais je l'ai vu recommencer près de la rive Occidentale de ce Fleuve dans le mandement d'*Aigle*, & continuer d'accompagner les hautes *Alpes* dans les Cantons de *Fribourg* & de *Berne*, où je l'ai de nouveau perdu de vue, du moins pour des observations suivies. Dans toute l'étendue que je viens de tracer, ces Montagnes sont de *pierre à chaux*, ordinairement très brune. Ses *couches* sont quelquefois si épaisses que les Montagnes ne semblent faire qu'une masse; d'autres fois elles sont si feuilletées, qu'on les prendroit pour des ardoises.

Cette chaîne extérieure des *Alpes*, quoique évidemment d'origine *marine*, a cependant des caractères qui la distinguent de la plupart des autres Montagnes de la même classe; & ces caractères semblent annoncer plus d'antiquité. Je crois d'abord pouvoir les regarder comme les Montagnes *secondaires* les plus hautes de notre Continent. (Je ne parle ici que des Montagnes marines.) Ensuite leur destruction est beaucoup plus grande que celle d'aucune autre Montagne de ce genre qui me soit connue: car elles sont presque aussi couronnées de *Pics* que les *Alpes primordiales*; & ces *Pics*, étant par *couches*, montrent des restes d'anciens sommets qui devoient avoir une grande étendue. Ce qui, joint à quelques dérangemens dans leurs *couches*, paroît indiquer que ces Montagnes ont été exposées plus longtems que la plupart des autres Montagnes *secondaires*, aux révolutions qu'essuyoit le fond de la *Mer*; & qu'elles en sont sorties déjà fort altérées. Je reviendrai à cet objet.

Mais ce qui frappe le plus dans ces *Montagnes*, c'est la petite quantité de *corps marins* qu'elles renferment, en comparaison de leur masse énorme. Nous y en avons rarement trouvé mon frère & moi, quoique nous les ayons

parcourues fréquemment. Les *Rochers de Millerie*, si fameux, depuis que le grand peintre des mouvemens de l'ame en a fait le théatre d'une scène d'amour & de désespoir, sont dans cette Chaîne. Le jour même qu'ils inspirèrent ROUSSEAU, nous les avions fouillés ensemble, mais notre collection de fossiles n'y gagna rien: & si cette Montagne ne fournissoit à *Genève* la plus grande partie de son moëllon à bâtir, nous ignorerions qu'elle renfermât des dépouilles marines; car elles y sont très rares, & nous n'y avons même trouvé que des *cornes d'ammon*.

Il me paroît donc que ces *Montagnes* sont des premières, pour le tems, entre celles que la *Mer* a formées; & que le fond de cette *Mer* n'étoit pas tel alors, qu'il est devenu successivement avant qu'elle les aît laissées à sec. C'est ce que V. M. aura occasion de voir par la description d'autres Montagnes & Collines *secondaires*.

Une autre Chaîne fort connue, peu éloignée de celle des *Alpes*, porte des caractères plus simples, plus palpables, de formation dans les eaux & de formation non troublée; c'est le *Jura*. Sans m'arrêter à ses bornes Géographiques, pour lesquelles on prend d'or-

dinaire le *Rhône* & le *Rhin*, je le considérerai dès le point où commencent les Montagnes de son espèce.

Ce commencement du *Jura* Physique est près de *Grenoble*, où il renferme la *Grande-Chartreuse*. Continuant vers le Nord, & laissant la *France* à l'Ouest, il la sépare pendant quelque tems de la *Savoye*, puis de la *Suisse* jusqu'à *Bâle*; s'étendant encore fort loin par vingt rameaux dans la *Souabe*, l'*Alsace*, la *Lorraine* &c.

Cette Chaîne n'a aucun *Pic*; ses sommets, qui se maintiennent presque partout à la même hauteur, n'ont que des inflexions adoucies; & partout où les couches sont restées découvertes, on les voit suivre ces inflexions. Elles s'abaissent dans les bords de la Chaîne, en y formant une multitude de Collines, & s'étendent même jusques dans les plaines. Toute cette Chaîne est renommée pour la quantité de *corps marins* qu'elle renferme.

La matière dominante du Jura, pris dans cette généralité, est de la *pierre à chaux* la plus commune, d'un blanc grisâtre ou jaunâtre, & quelquefois mêlé de couleurs variées. C'étoit là l'ouvrage le plus général de l'*ancienne Mer* dans quelque période particulière; car on trouve sur notre Continent une quantité de

Montagnes pareilles, ſoit ſeules, ſoit le long des Montagnes *primordiales*. Ce n'eſt pas dans leur ſein que ſe trouvent ordinairement les *Filons*. Elles renferment bien des minéraux, du fer ſurtout & quelquefois du cuivre; mais c'eſt pour l'ordinaire dans des *couches*; c'eſt-à-dire que ce ſont des dépôts de la *Mer* faits à la manière de tous les autres, quant à la voye méchanique.

Ce n'eſt pas dans ces Montagnes là non plus, qu'il faut attendre de trouver ce qu'on appelle communément le *cryſtal*, ou *cryſtal de roche*, qui eſt dur & à ſix pans, & que les Naturaliſtes nomment *cryſtal de quartz*; il appartient aux Montagnes *primordiales*. Mais on y trouve toujours le *ſpath*, cryſtal tendre & calcaire. Il y remplit quantité de fentes, dans un état peu transparent & presque toujours blanchâtre; il y tapiſſe auſſi les cavités, celles des *corps marins* ſurtout, ſous des formes prismatiques ou pyramidales différentes, & alors il eſt plus transparent. Cette matière, comme j'ai eu l'honneur de le dire ci-devant à V. M., paroit être la cauſe *pétrifiante* dans ces Montagnes; c'eſt-à-dire que ce ſont les particules les plus déliées & les plus homogènes, qui, arrangées par les eaux dans les intervalles des autres grains, y ont multiplié

ces points de contact où s'exerce la cohésion. Quand ces particules sont arrivées dans les cavités, elles s'y sont grouppées sous des formes régulières, à cause de leur homogénéité, & de leur forme.

Les *corps marins* renfermés dans ces *Montagnes* semblent les rapprocher de nos tems; comparativement du moins aux *Bormans des Alpes*: car il y a dans leur nombre une multitude d'espèces de *coquilles* & de *madrépores* qui nous sont très connues. Cependant il s'en faut bien encore que ces fonds fussent semblables à ceux de la *Mer* d'aujourd'hui.

Toutes les autres grandes Montagnes *secondaires* que je connois, sont aussi composées de *pierre calcaire* de différentes couleurs; & ces matières forment encore en mille endroits la masse des *Collines*, & même le sol des *Plaines*. Il en est d'une sorte particulière, qui est fort commune dans les Collines; c'est la *craye*, dont par exemple l'Angleterre, la Flandre, & les Provinces de Picardie & de Champagne, renferment une si grande quantité. Cette matière est aussi disposée par *couches*, & l'on y trouve des *corps marins*. C'est dans ses *couches* princi-

palement que se trouvent les *pierres à fuzil*, qui elles-mêmes renferment des *corps marins*, tout comme la *craye* dans laquelle elles se sont formées.

Mais il s'en faut de beaucoup que toutes les élévations que la Mer a faites sur nos Continens, soyent de matières *calcaires*: quoiqu'elles renferment des *corps marins*. Il y a des *Montagnes* formées de pierre *sableuse vitrescible*, & une multitude de *Collines* de *sable* non lié, de même genre, qui abondent en *corps marins*, comme les fonds les plus peuplés de la *Mer*: phénomène bien contraire à l'opinion de ceux qui attribuent aux *animaux marins* la fabrication des matières *calcaires*. Car ce n'est pas manque de tems pour en former, que les sépulchres de ceux dont je parle n'en sont pas faits, puisqu'au contraire c'est dans ces mêmes élévations, formées de matières *vitrescibles* non encore durcies, que se trouvent les dernières productions de la *Mer* ancienne. C'est là que nous voyons toutes les espèces de coquilles *marines* aujourd'hui vivantes & connues, conservées quelquefois avec leurs couleurs, & avec des parties si délicates, qu'un long tems les auroit détruites. Tandis que les *Bornans des Alpes*, où

les *corps marins* sont si rares, sont cependant de *pierres à chaux* (*a*).

Voilà donc bien des élévations à la surface de nos Continents, qui sont essentiellement différentes des élévations *primordiales*. Les unes montrent clairement que l'eau les a successivement fabriquées ; les autres ne renferment pas le moindre indice d'une pareille formation. Cependant elles sont en plusieurs endroits tellement entremêlées, enchassées même les unes dans les autres, qu'il est impossible de ne pas reconnoître qu'elles ont existé ensemble sous les eaux de la Mer.

(*a*) Je reviendrai à cet objet intéressant d'Histoire Naturelle & d'Histoire du Monde, à l'occasion de mes nouveaux Voyages.





LETTRE XXXIX.

Les Montagnes primordiales *existoient sous les eaux de la* Mer, *tandis que les* Montagnes secondaires *s'y formoient,*

LAUSANNE, le 12 Mars 1776.

MADAME

Le fait que j'ai annoncé à VOTRE MAJESTÉ en finissant ma dernière Lettre, est un des plus intéressans dans l'Histoire de la Terre: car il importe de savoir, dans quel ordre ont existé les parties d'après lesquelles nous cherchons à connoître cette Histoire. Ce fait, savoir que les *Montagnes primordiales* existoient au fond de la *Mer* ancienne, tandis que les *Montagnes secondaires* s'y formoient, se trouve

déjà prouvé par leur entrelacement, & parce que celles-ci reposent souvent sur les premières. Je vais maintenant en donner à V. M. des preuves d'un genre différent.

La première est un phénomène qui frappe les yeux de toute part; c'est la prodigieuse quantité de fragmens roulés des matières appartenantes aux Montagnes *primordiales*, qu'on trouve répandues partout, ou par grands blocs, ou comme gravier. Ces matières sont très connoissables; c'est du *Granit*, de la *Serpentine*, du *Jaspe*, de la *Roche grise* &c. Elles n'ont aucun rapport avec des concrétions particulières, & l'on reconnoît, au contraire à des signes infaillibles, qu'elles ont appartenu à de plus grandes masses. On trouve aussi quelquefois parmi ces pierres éparses, le *crystal de roche*, cet accident caractéristique des Montagnes *primordiales*, & qui paroît ainsi avoir existé dans leur sein dès le tems où ces débris ont été dispersés.

On ne peut sans doute attribuer à l'action de la *Mer* seule cette dégradation des Montagnes *primordiales*; car on en trouve des blocs prodigieux à des distances trop grandes de leur origine, & surtout à de trop grandes hauteurs sur les Montagnes *secondaires*, pour n'être pas obligé de recourir à quelque cause.

plus puissante; telle par exemple que celles des tremblemens de terre, à laquelle je viendrai en parlant des *Volcans*. Mais toutes les masses qui pouvoient être roulées par les eaux, l'ont été en effet; leurs angles sont abattus, & leur surface est frottée & arrondie, comme celle des pierres que roulent les Torrens.

Mais n'est-ce point à des changemens de lit des Rivières, ou a des écoulemens d'eaux renfermées dans l'intérieur des Montagnes, postérieurs à la formation de nos Continens, qu'est due la dispersion de ces pierres? Sans doute que ces causes ont beaucoup opéré au commencement de l'état actuel de la Terre; & j'y reviendrai-même pour expliquer quelques phénomènes. Mais il est des effets distincts qu'on ne peut attribuer qu'à la *Mer* même, comme roulant dans son sein des matières *primordiales*, tandis qu'elle étoit sur nos Continens; & je m'y bornerai ici, pour ne pas anticiper sur d'autres objets.

Le premier de ces effets n'est pas rare; ce sont des *galets* de pierres *primordiales*, rassemblés par couches dans des Montagnes & des Collines *secondaires*, & mêlés de *corps marins*. Je connois une Montagne de ce genre, qui peut être comprise dans les *Bornans des Alpes*;

elle est en *Savoye* près du territoire de *Genève*, & se nomme *Voirons*. Sa matière est une *Brèche*, composée de pierres *primordiales*, parmi lesquelles mon frère a trouvé des *madrépores*. J'ai vu aussi plusieurs Collines en *Piémont* & ailleurs, qui, avec ces mêmes *galets*, renfermoient quantité de *corps marins*, comme *fungites*, *coteaux*, *coquilles*, *dents de poissons*, soit en amas sans liaison, soit en *Brèches*; c'est-à-dire que le gravier & les corps marins, liés ensemble par un sable durci, formoient une nouvelle espèce de pierre. J'ai remarqué aussi quelquefois, que dans ces Collines graveleuses, les *corps marins* paroissoient avoir été roulés comme les pierres elles-mêmes; que les coquilles par exemple avoient perdu leur vernis & leurs parties saillantes, comme celles qu'on trouve mortes sur les fonds graveleux de Mer.

Cependant ce phénomène n'est pas absolument décisif; on pourroit encore l'attribuer à des opérations des eaux continentales. Il y a des corps marins fossiles en tant d'endroits, que ces eaux pourroient bien en avoir ramassé dans leur chemin, en transportant le moëllon des Montagnes *primordiales*, & avoir formé ainsi des amas de coquilles & de gravier.

Il faudroit de longues descriptions des lieux

dont je parle, pour montrer que cette hypothèse ne leur est pas applicable. Mais heureusement on n'en a pas besoin; & une *coquille* qui vivoit dans ces tems là, nous éclaircira ce mystère. Cette *coquille* est celle qu'on connoît sous le nom de *Fripière*, ou de *Maçonne*; & que j'appellerois la *Sonde*, si j'avois à la nommer. Ce singulier coquillage, dont l'allure sera certainement aussi intéressante, quand on viendra à la connoître, qu'elle est peu connue encore, est de l'espèce des *Limaçons en cul de lampe*. On ne sait point comment s'y prend cet animal pour s'habiller, pour s'affubler, dirai-je, comme on le trouve quelquefois. Il n'est point de *Fripier*, portant de vieux habits à vendre, qui soit plus grotesquement entouré que lui: vieux habits vraiment; car ce sont presque toujours des débris de coquillages. On les trouve arrangés sur lui aussi baroquement que doivent naturellement l'être des fragmens de toute espèce de coquille, & des coquilles entières; mais la principale adhèrence est toujours sur les jonctions des *spirales* de sa propre coquille; & quand il lui est arrivé de perdre quelqu'un de ses haillons, on en voit l'empreinte sur elle aussi parfaitement que s'il eût été sur de la cire. Mais il

il lui arrive quelquefois de ne pouvoir pas s'habiller aussi magnifiquement, parce qu'il ne trouve autour de lui que des pierres; cependant il s'en contente & se couvre de pierres. On les trouve rangées de même sur la jonction de ses spirales; & c'est alors qu'on donne à sa coquille le nom de *Maçonne*.

Ainsi tout corps qui se trouve attaché sur une telle coquille, appartient au *fond* sur lequel elle a vécu; c'est par cette raison que je l'appellerois la *sonde*; puisque, comme la *sonde*, elle nous apporte hors de l'eau les matières de ce fond. En la pêchant on peut dire bien sûrement d'après elle, *fond de gravier*, *fond de coquilles*, *fond de sable* même, ou *de vase*, si elle n'a rien, comme on en trouve quelquefois.

On est donc sûr que les corps qui sont attachés sur cette coquille sont ses *contemporains*; qu'ils ont été sur le même fond de Mer avec elle. Or nous avons dans notre collection deux de ces *sondes*, chargées de fragmens roulés de *pierres primordiales*, que nous avons trouvées parmi une immense quantité d'autres dépouilles marines, dans les couches d'une Montagne *secondaire* toute formée de gravier & même de très grands fragmens de la même espèce de pierre que porte

la coquille. C'est même une espèce très remarquable, que les Naturalistes appellent *Asbeste non mûr;* ou *gabbro*; pierre d'un verd foncé, douce au toucher & d'une dureté médiocre. Et ce qui rend ce phénomène encore plus important, c'est que la *Montagne de Turin* qui nous le fournit, n'est pas bien éloignée d'une partie de l'*Apennin*, où cette pierre *primordiale* est encore dans sa place originaire: la partie dont je parle est nommée la *Bouquette*; on la traverse pour venir de Gènes dans le Piémont.

Il y a donc eu certainement une époque où, tandis que la *Bouquette*, Montagne *primordiale*, se détruisoit, la Montagne de Turin se formoit de ses débris. Cela se passoit sous les eaux de la *Mer;* car la *Montagne de Turin* est remplie de ses dépouilles. Cette *Mer* étoit dans un niveau bien différent de celui d'aujourd'hui; car sans considérer même ses autres ouvrages, le sommet de la *Montagne de Turin* est élevé de 2064 pieds audessus de la *Mer Méditerranée*, d'après les observations que j'y ai faites du Baromètre (*a*). Et ce ne sont point des eaux continentales qui ont formé cette accumulation de débris; car la *sonde* marine y vi-

(*a*) *Recherches sur les Mod. de l'Atm.* T. II. p. 141 & 155.

voit, & s'y chargeoit des galets d'*Asbeste* parmi lesquels ensuite la Mer l'ensévelissoit.

Ces *Maçonnes fossiles*, qui se sont garnies des pierres parmi lesquelles elles ont vécu, ne sont pas le seul coquillage à qui nous devions cette grande leçon de Cosmologie. Les *huitres* nous la répètent; car c'est aussi une coquille qui s'attache dans la Mer à tout ce qu'elle rencontre: or il n'est pas rare d'en trouver de *fossiles*, qui se sont approprié des galets de *pierres primordiales*; & nous en avons dans notre collection.

D'après tous ces faits, rien n'est mieux prouvé en Cosmologie, que ce que j'ai eu l'honneur de dire à V. M. sur ce point; savoir, que les *Montagnes primordiales* existoient dans la Mer, & s'y détruisoient, tandis que les *Montagnes nouvelles* s'y formoient de leurs débris & de toutes les matières que les courans entraînoient avec eux: accumulations que souvent ils détruisoient ou sillonnoient ensuite, quand leurs propres dépôts, ou d'autres causes, les forçoient à changer de cours.

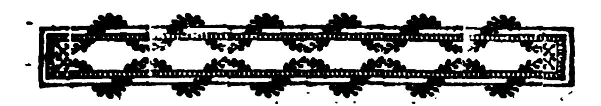
C'est donc *sur son fond* que la *Mer* a fait ces *Montagnes* où nous reconnoissons son ouvrage; & la cause par laquelle elles sont découvertes, n'a eu aucune part à leur formation,

Ce ne peut être en sortant des matières de son sein qu'elle aît fabriqué nos demeures; puisqu'une grande partie de nos Montagnes, de nos Collines, & même de nos Plaines, ne sont point son ouvrage. En un mot, elle a sans doute façonné nos Continens, mais c'est *dans son sein*. Là, elle attaquoit des élévations *primordiales*, ou du moins elle aidoit à leur destruction, & elle en rouloit les débris, en même tems qu'elle formoit des accumulations *secondaires* où nous ne pouvons la méconnoître.

Ainsi, quand l'Hydrostatique & la Géographie ne s'opposeroient pas à tous les systêmes dans lesquels on veut tirer nos Continens hors des eaux par des opérations *lentes* de la *Mer*, l'Histoire Naturelle seule les contrediroit. Les terres à sec aujourd'hui, ont bien certainement été sous les eaux; mais elles ne sont point des *atterrissemens* de la *Mer*; c'est-à-dire des matières sorties successivement des eaux par l'action de la *Mer* même. Des Continens qui seroient formés ainsi, (quand il pourroit s'en former) auroient une configuration relative à leur cause. Je le répète, *à l'oeuvre on connoît l'ouvrier*. Tout *atterrissement* dévoile sa cause; & si nos Continens

étoient fortis ainfi de la *Mer*, nous les trouverions partout formés de *couches* pofées fucceffivement les unes fur les autres; ces *couches* feroient unies; fans Montagnes du moins; & il n'y auroit de Vallées, que celles qu'auroient creufé les eaux continentales depuis que ces terreins auroient été découverts. Ces *couches* auffi feroient partout inclinées vers la *Mer* qui les auroit formées; & elles feroient remplies des dépouilles des mêmes animaux marins que nous verrions encore vivre fur les bords. Quel rapport y a-t-il, entre ces caractères néceffaires des *atterriffemens*, & nos diverfes claffes de Montagnes, de Collines & de Plaines?

Je viens de rappeller à V. M. un nouveau caractère des *atterriffemens*, ou de *Continens* qui auroient été tirés de la *Mer* par une fabrication *fucceffive*; c'eft que les *corps marins* qu'ils renfermeroient, feroient femblables à ceux des Mers dont ils feroient fortis. Or il eft déjà bien connu, que ce n'eft point là ce qui réfulte de la comparaifon des corps marins *naturels* & *foffiles*. J'aurai l'honneur d'expliquer ce refultat à V. M. dans ma prochaine Lettre, en l'accompagnant d'exemples qui peut-être n'avoient pas été affez remarqués.



LETTRE XL.

Comparaison des Fossiles adventifs *marins & terrestres, avec les* Corps-naturels *auxquels ils se rapportent, qui conduit à l'idée d'un grande Révolution.*

PARIS, le 22 Mars 1776.

MADAME,

Me voici arrivé à l'un des points qui montreront le mieux à VOTRE MAJESTÉ, que les Collections de *coquilles* ne sont pas des objets de pur agrément pour la vue; ou que du moins on peut en faire un usage plus important. Rassembler des *corps marins* naturels & fossiles, pour les comparer, examiner leurs ressemblances & leurs différences, marquer les *lacunes* comparatives dans les deux classes, est un ob-

jet aussi intéressant pour la Théorie de la Terre, que pour l'Histoire naturelle.

Cette connoissance comparative n'est pas encore portée aussi loin qu'elle pourra l'être dans la suite; car les faits s'accumulent continuellement. Nous en avons rassemblé mon frère & moi un bien grand nombre; cependant ceux qui se joignent fréquemment à notre collection, nous prouvent que nous sommes encore fort loin d'une comparaison générale. Mais les faits de ce genre, qui sont déjà connus, me suffiront pour constater quelques autres grands traits de la Théorie générale de la Terre, que je vais maintenant avoir l'honneur de développer à V. M.

Voici les différentes classes de ces faits.

„ Les Continens renferment en prodigieuse „ abondance des *corps*, qui certainement sont „ *marins*, & que cependant on ne trouve jus„ qu'ici dans aucune Mer.

„ Ils renferment aussi en prodigieuse abon„ dance, des *corps* qui ont certainement la mê„ me origine; quoique l'on trouve à peine de „ tems en tems dans les Mers quelque corps „ du même genre; & qu'on n'en aît point en„ core trouvé de la plupart des espèces.

„ Les Mers renferment un très grand nom-

ne dis pas absolument pour cela, que cette espèce est détruite: mais du moins elle ne vit pas sur nos côtes: on les visite trop pour qu'elle eût échappé aux recherches, si elle y vivoit; surtout dans l'abondance où il a fallu qu'elle fût pendant que nos Montagnes se formoient dans la Mer. Son volume encore n'auroit pas permis qu'elle échappât à la vue; car dans la variété étonnante de ses espèces, il y en a une qui a jusqu'à cinq pieds de diamètre: Celles d'un pied & d'un pied & demi ne sont pas rares, & nous en avons dans notre Cabinet.

Dans les systêmes qui font sortir successivement les Montagnes de la Mer, on n'a point la ressource de supposer qu'il s'est écoulé bien du tems depuis que les Montagnes à *cornes d'ammon* ont été mises à sec, & que dans cet intervalle les Mers ont pu changer de nature; car on trouve de ces *fossiles* jusques sur leurs bords. La Mer travaille elle-même pour les curieux à *Charmouth* en *Dorsetshire;* elle y dégrade une côte escarpée, elle en lave les débris, & laisse à découvert beaucoup de *cornes d'ammon* remplies de pyrite. Or tout systême qui fait sortier *lentement* nos Continens du sein des eaux, est renversé par cette observation. Ces côtes de *Dorsetshire* seroient dans

le nombre des derniers terreins sortis de la Mer; & cependant, où est le coquillage vivant auquel appartient ce *fossile* qui se trouve sur la plage?

De tant d'espèces de *cornes d'ammon* fossiles que l'on trouve partout dans les Montagnes, les Collines & même les Plaines, on n'en connoît jusqu'à présent qu'une seule vivante dans les Mers d'Europe; & cette espèce est si petite, qu'il faut presque le secours d'une loupe pour la distinguer: elle est de la Mer de *Rimini* sur le Golphe Adriatique, & on la trouve *fossile* dans les sables du *Bolognois*, & dans quelques autres Pays plus éloignés de la Mer. On en connoît encore une autre espèce, de six lignes de diamètre, mais qui vient de l'Isle d'*Amboine*. C'est à quoi se bornent les analogues vivans de ce coquillage immensément commun parmi les *fossiles*.

Un autre corps fort connu entre ceux qui sont étrangers à la Terre, mais sur l'origine duquel on n'est pas aussi bien d'accord, c'est la *bélemnite*: elle ressemble à la pointe d'une flèche; ayant quelquefois un pouce & demi de diamètre à sa base, & six pouces environ de longueur; mais elle est communément plus petite. On a beaucoup écrit sur ce *fossile*, dont il y a aussi plusieurs espèces. Quand il étoit

encore rare dans les Cabinets, on le nommoit *pierre de Lynx* ou de *foudre*, puis *corne*; mais c'eſt un vrai *corps marin*. Nous avons un de ces *foſſiles* dans notre Cabinet, auquel eſt attachée une huître: ainſi ce grouppe, que mon frère a trouvé dans le Canton de *Berne*, s'eſt formé autrefois dans la Mer. On trouve auſſi ce *foſſile* jusques ſur les côtes. Il y en a en abondance dans celles de *Charmouth*, dont les habitans les nomment *fairies fingers* (*a*); & j'ai appris qu'on en trouve beaucoup en *Mecklenbourg* dans le ſable de la côte. Cependant la *bélemnite* naturelle eſt encore plus inconnue que la *corne d'Ammon* (*b*).

Il y a encore pluſieurs autres eſpèces remarquables de *corps marins* foſſiles, qui n'ont point été trouvés vivans dans les Mers. De ce nombre par exemple eſt la *pierre judaïque*: elle reſſemble à une petite figue, & par cette raiſon on la prenoit autrefois pour un vrai fruit pétrifié. Mais c'eſt auſſi un *corps ma-*

(*a*) *Doigts de Fées*.

(*b*) J'ai vu dans la *Biblioth. des Sciences & Beaux Arts* pour le premier trimeſtre de 1766, la description d'un animal marin qu'on croyoit l'analogue de la *Bélemnite*. Mais il ſuffit de lire cette description, & de voir la figure, pour ſe convaincre que c'eſt un autre animal bien connu, qui eſt de l'eſpèce des *ſeches*.

rin; car c'eſt un piquant d'*Ourſin* ou *Hériſſon de Mer*. La diſpute à ſon ſujet eſt terminée par un morceau que nous avons dans notre Cabinet, venant de la Province de *Kent*: c'eſt un *ſilex* ſur lequel eſt un *Hériſſon de Mer* rempli du ſilex même. Ce *Hériſſon pétrifié* ou *Echinite*, a conſervé pluſieurs de ſes piquans, & ce ſont des *pierres judaïques*. Or l'eſpèce analogue naturelle eſt encore abſolument inconnue, & ſurtout elle n'exiſte ſûrement point autour des côtes d'*Angleterre*.

Ces mêmes côtes fourniſſent un autre exemple de cette lacune dans les *coquillages naturels*, comparés aux *coquillages foſſiles*. On trouve dans les Collines eſcarpées de *Harwhich*, qui ſont baignées par la Mer, une eſpèce très ſingulière de coquillage : c'eſt un *Buccin* de deux à quatre pouces de long ; de figure fort commune; mais qui eſt de l'eſpèce que l'on nomme *unique* parmi les coquillages; parceque ſes ſpirales tournent dans le ſens oppoſé à celui de toutes les autres eſpèces de cette claſſe. Or ce *buccin unique* foſſile, eſt encore abſolument inconnu parmi les coquillages vivans; & le voilà auſſi ſur la côte.

Je ne finirois point, ſi je m'engageois dans le détail des eſpèces de coquillages *foſſiles* dont les analogues *vivans* nous manquent entière-

ment : je me bornerai donc à deux de plus ; dont l'un d'abord mérite cette distinction de ma part, parce qu'il est un peu mon compatriote, & qu'il doit à mon frère son apparition parmi les *fossiles* observés. Il y avoit longtems que nous remarquions dans le moëllon d'une Montagne de Savoye fort près de Genève, nommée *Salève*, des fragmens d'un coquillage, dont notre imagination ne savoit que faire. Leur forme extérieure approchoit beaucoup de celle de l'*oreille de mer*; mais à d'autres égards elle paroissoit appartenir à la classe des bivalves. A force de recherches & de travail, mon frère est parvenu à tirer du rocher quelques-uns de ces fossiles entiers & bien dépouillés. Ce sont en effet des bivalves, qui participent à l'espèce des *cœurs* & à celle des *grifites* ; quoique très différens de l'une & de l'autre ; en un mot il n'y a rien de bien approchant dans les coquillages naturels. Il est encore à la poursuite d'un autre coquillage, dont nous connoissions aussi les fragmens ; qui ne sera probablement ni moins singulier, ni moins inconnu dans les mers (*a*).

(*a*) Mon frère a découvert dès lors ce coquillage presque entier. Les premières fois que nous apperçumes ses fragmens dans la pierre, nous étions tentés de

On trouve encore un *fossile* fort extraordinaire à *Barbézieux* en *Saintonge*, dans des car-

les prendre pour une cryſtalliſation brune qui rempliſſoit des fentes: leurs caſſures préſentoient des bandes ſtriées depuis 3. lignes jusqu'à 18. lignes de largeur, dont les ſtries étoient perpendiculaires aux ſurfaces couvertes par la pierre. Ayant enſuite dégagé pluſieurs de ces morceaux de leurs enveloppes, nous vîmes clairement que c'étoit les fragmens d'un coquillage bivalve, dont l'organiſation étoit parfaitement ſemblable à celle de la *Pine marine*, qui, dans ſes caſſures, montre auſſi des ſtries ou fibres parallèles, perpendiculaires aux ſurfaces. Mais nous n'en avions jamais trouvé de morceaux aſſez grands pour pouvoir déterminer la forme du coquillage entier.

Mon frère perſévérant dans la recherche, a trouvé enfin ce *foſſile* (que je nommerois *pinigène*) avec ces deux valves réunies. Ce morceau, quoiqu'un peu mutilé, montre que le coquillage eſt en effet bivalve, mais que ſes deux valves ne ſont pas ſymmétriques: l'une, fort épaiſſe, eſt convèxe & couverte de gros tubercules; l'autre plus mince, eſt applatie, s'élevant vers la charnière, & ſa ſurface irrégulièrement ſtriée, repréſente groſſièrement les nervures d'une feuille: elles ont toutes deux la même organiſation. Cette coquille a 6 à 7 pouces de long, ſur environ 4 pouces de large. On trouve quelquefois dans la même Montagne des fragmens de la valve convexe de ce coquillage, qui ont jusqu'à 2 pouces d'épaiſſeur.

L'autre bivalve dont j'ai parlé dans le texte, eſt en-

rières de pierre à chaux: il eſt auſſi mutilé pour l'ordinaire, & même on trouve rarement autre choſe que la pierre moulée dans ſon intérieur.

Ces noyaux ne reſſemblent pas mal à des *langues fourrées*, & on les nomme ainſi dans le pays. Ayant paſſé à *Barbezieux* l'année dernière, & connoiſſant déjà ce *foſſile* par Monſr. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULT, dans les Terres de qui on le trouve ſouvent, je m'arrêtai pour y faire quelques recherches, & je recueillis aſſez de fragmens de ce corps extraordinaire, pour juger paſſablement de ſon enſemble. C'eſt auſſi un *bivalve*, mais plus baroque qu'aucun autre que j'aie vu, par la grande inégalité des ſaillies de ſes deux valves qui s'élèvent l'une & l'autre vers la charnière comme deux cornes, & forment la plus grande partie du coquillage, dont l'épaiſſeur eſt très grande comparativement à ſa cavité. Des impreſſions que j'ai vues ſur la pierre, formées par ſa ſurface extérieure, montrent qu'elle eſt pres-

core plus extraordinaire que celui-là, par l'étonnante disproportion de ſon épaiſſeur à ſa cavité, & par la force & la configuration de ſa charnière. Ils ſont gravés l'un & l'autre & paroîtront dans quelque tems.

feuilleté (*a*). C'est fûrement là encore un coquillage absolument inconnu dans la Mer. Mais je m'arrête ; sans quoi la foule d'exemples de cette espèce de *dissemblance* qui me viennent à l'esprit, me méneroit enfin trop loin.

Il y auroit aussi un très grand nombre d'exemples à alléguer de la seconde *dissemblance*; savoir la disproportion entre le nombre de certains *corps marins* fossiles, & de leurs analogues vivans ; mais je me bornerai à un seul : ce sont les *térébratules*, coquillage bivalve, ainsi nommé parce qu'une de ses *valves* est percée d'un trou rond, & dont un autre caractère distinctif, est que sa *valve* percée dépasse toujours l'autre auprès de la charnière. On trouve parmi les *fossiles* une variété étonnante de cette espèce de coquillages : & quant à sa quantité, on ne sauroit presque exprimer à quel point il abonde dans certaines Montagnes ; il faut que lorsqu'il vivoit dans la Mer, il s'y entassât quelquefois comme du gravier. Cependant on n'en trouve aujourd'hui que bien peu d'espèces vivantes & elles sont fort rares. Il n'y a pas vingt ans que je voyois les Naturalistes se mettre presqu'à genoux devant une de ces coquilles que

(*a*) Mr. DES MARETS de l'Ac. des Sc. de Paris a décrit quelque part ce *fossile*, si je ne me trompe.

le hazard m'avoit procurées; elle avoit été pêchée à *Livourne*; & elle n'est pas de l'espèce la plus abondante parmi les *fossiles*. On en a découvert depuis quelques autres espèces qui, sous le nom d'*anomies* ou de *poulettes* sont encore une des raretés des Cabinets: mais il y en a vingt espèces encore, très abondantes dans les terres; qui restent cependant tout aussi inconnues dans les Mers, que le sont les *cornes d'ammon*.

Nos Mers à leur tour renferment des coquillages d'espèces très abondantes, qui cependant ne sont point dans nos terres, ou du moins y sont si rares, qu'ils marquent presqu'aussi bien quelque grand changement arrivé dans la Mer, depuis qu'elle a façonné nos Terres, que si nous ne les trouvions point du tout parmi les *fossiles*. Je n'en citerai à V. M. que deux exemples. Le premier est *l'oreille de Mer*, coquillage très abondant sur nos côtes, & qui est si rare dans le Continent, qu'on a cru pendant longtems qu'il ne s'y trouvoit point du tout. Il y en a cependant; car nous en avons deux dans notre Cabinet, que les Collines du Piémont nous ont fournies: mais je n'ai pas eu occasion d'en voir, ni d'apprendre qu'il en existât aucune autre. Les Naturalistes avoient

fait tant d'attention à cette lacune, que la cupidité des brocanteurs y trouva de l'aliment; & pendant quelque tems ils contrefirent ce *fossile*, comme l'on contrefait les médailles d'Othon, en soumettant la coquille recente à quelque opération qui lui donnoit l'air fossile.

Le second exemple vient de m'être fourni dans ce moment. La Mer renferme une espèce de coquillage *multivalve*, nommé *conque anatifère*, parce qu'il en sort un paquet de fibres tournées en rond comme quelques plumes de la queuë du *canard*; & cette ressemblance même avoit fait imaginer autrefois qu'une espèce de canard naissoit de ce coquillage. La *conque anatifère* est fort abondante dans certaines Mers. Elle s'attache à tout par un *pédicule*, comme une plante. Le dessous des Vaisseaux qui séjournent quelque tems dans ces Mers là, en est quelquefois tout couvert: cependant je ne me rappellois pas de l'avoir vue, ni d'avoir ouï dire, qu'elle fût parmi les *fossiles*, avant ce moment même que j'apprends par une Lettre de Mr. *Ebell* Conseiller de la Cour à *Hannovre*, qu'il en a trouvé une dans les Etats du Roy, non pas exactement telle que nous

l'avons dans la Mer, mais au moins de la même espèce (*a*).

Ce n'est pas une remarque moins importante dans notre sujet, que celle qui a été faite depuis longtems sur la distance où se trouvent aujourd'hui certains *coquillages naturels*, des *fossiles* de leur espèce. Je ramassai il y a deux ans dans l'Isle de *Sheppey*, à l'embouchure de la Tamise, des *Nautiles* de cette espèce nacrée dont on fait de si jolies lampes. Ce *coquillage* existe; mais c'est aux *Indes Orientales*. A *Sheppey* on trouve la coquille même avec sa belle *nacre* & ses *cloisons* parfaitement conservées. Le terrein qui renferme ce coquillage fossile est baigné par la Mer; c'est ce qui rend ce lieu plus particulièrement intéressant. Car d'ailleurs ce même *fossile* se trouve en cent endroits dans nos terres; quoique jamais dans nos Mers.

Je ne m'étendrai pas non plus sur cette classe de phénomènes, parce qu'elle est trop nom-

(*a*) J'ai vu depuis ce *fossile* dans le Cabinet de Mr. *Ebell*, & il a eu la bonté de m'en donner quelques fragmens. Il paroit en effet n'être pas exactement le même que la *conque anatifère* si abondante dans nos Mers; mais il est bien surement de la même espèce.

breuse; & je me bornerai à quelques exemples particuliers que renferme notre Cabinet. Nous avons entr'autres une *grimace* fossile; espèce de *buccin*, qui ne se trouve que dans les Mers éloignées; une *scalata* fossile; non exactement, mais à très peu de chose près, la même que cette coquille naturelle encore si rare dans les Cabinets & qui vient des *Indes Orientales*. Et c'est en Italie que nous avons trouvé l'un & l'autre de ces *fossiles*. Nous y avons aussi trouvé un *cornet* fossile qui a conservé une partie de ses couleurs naturelles; on peut donc le comparer, même à cet égard, avec les coquillages naturels. Nous avons son analogue, & il vient encore des *Indes*.

Quelque dessein que j'aye d'abréger ces exemples je ne puis m'empêcher d'ajouter ici la foule de ces pierres *étoîlées* nommée *entroques*, que l'on trouve en cent endroits & en grande abondance dans les Montagnes, les Collines & même les Plaines, sans qu'on puisse les rapporter que de fort loin à aucun animal marin connu. Ces petits osselets fossiles ont de l'analogie avec les bras de *l'étoille de Mer* nommée *tête de Méduse*, & avec un autre animal qu'on nommée *Palmier marin*. Mais les espèces *fossiles* sont en beaucoup plus grand

nombre que les espèces *naturelles* connues; & celles qui le sont nous viennent les uns des Mers du Nord, & d'autres des grandes Indes. Que d'espèces encore d'*Huitres*, de *Peignes*, d'*Oursins*, de *Madrépores*, dont nos Montagnes fourmillent, & dont les analogues vivans, ne nous viennent que de fort loin!

C'est une circonstance aussi bien intéressante à considérer, que celle de la grandeur de certains *coquillages fossiles*, comparés aux *coquillages vivans* qui leur sont analogues. Cette disparité étonne dans certaines espèces. Nous avons trouvé par exemple au bord du Rhône à quelques lieuës de Geneve, un *Nautile* d'un pied & demi de diamètre. Nous avons aussi des *huitres* & des *peignes*, qui surpassent de beaucoup en grandeur tous les coquillages vivans de ce genre qui sont connus aujourd'hui. On voit encore bien rarement parmi ceux-ci des *cornets* aussi grands, que ceux dont on trouve une grande quantité dans quelques collines d'Italie; & ces grands *cornets* naturels nous arrivent des *Indes*. Entre les coquillages fossiles de la *Champagne*, renommée pour la quantité & la variété de ceux qui s'y trouvent, on distingue particuliérement une *Vis* d'une grandeur qui excéde tout ce

que nous connoiſſons dans ce genre parmi les coquillages naturels. J'ai trouvé auſſi entre Hières & Marſeille des monſtres de *fungites* ou *champignons de Mer*. Ayant mis pied à terre pour examiner quelques rochers ſinguliers qui ſe trouvoient ſur ma route; je remarquai un gros bourrelet qui ſe montroit au dehors. Je le détachai; c'étoit un fragment de ces *fungites*, & il a cependant vingt pouces de long ſur quinze pouces de circonférence à ſa partie la plus évaſée. Ce monſtreueux *foſſile* s'écarte beaucoup de tous les analogues naturels connus; & ce n'eſt pas une exception; car j'en trouvai pluſieurs autres fragmens.

Enfin les différences des *foſſiles adventifs* des eſpèces *terreſtres*, avec leurs analogues vivans; principalement quant aux lieux où ils ſe trouvent, ne frapperont pas moins V. M. ou plutôt, elles l'ont ſans doute déjà frappée, ſur ce que j'ai eu l'honneur de LUI en dire à d'autres occaſions. Ces fougéres américaines qui, avec bien d'autres plantes inconnues en Europe, ſe trouvent néanmoins renfermées dans nos Mines de *Charbon*. Cet *Yvoire foſſile*, ces dents molaires d'*Elephans*, trouvées en tant d'endroits du Nord de l'Europe: cette machoire de *Tigre* ou de *Lion* des carrières de *Mont-*

pelier; tant d'autres ossemens qui se rencontrent dans les Terres, à des distances étonnantes des lieux où les animaux auxquels ils se rapportent vivent aujourd'hui; tant d'os même si extraordinaires, que nous ne savons encore à quel animal les rapporter; sont autant de phénomènes caractèristiques du genre de révolution qu'à dû subir la surface de la Terre; & qui du moins excluent totalement l'idée, que nos Continens soient sortis lentement de la Mer par l'action de celle-ci. Car un tel agent laisseroit nécessairement des traces, par lesquelles nous pourrions le suivre à la piste.

Et voici une autre conséquence non moins frappante, qui resulte encore de ces *fossiles* terrestres du genre animal & végétal. J'ai opposé à quelques systêmes, ces dépouilles de végétaux & d'animaux terrestres que renferment nos Montagnes, dans la masse même des pierres; parce que les Auteurs de ces systêmes, ignorant cette circonstance, avoient supposé que nos Montagnes s'étoient formées dans la Mer avant qu'il y eût aucune Terre à sec. Les Auteurs des systêmes d'*opérations lentes* de la Mer, ne font pas attention au contraire à la petite quantité des ces végétaux & animaux

terreſtres *foſſiles*. Car, comme j'ai eu l'honneur de l'expliquer à V. M., en accordant même que dans ces ſyſtêmes, il pût ſortir des *Montagnes* du ſein de la Mer; ce ne ſeroit qu'en ſe formant ſur ſes bords, où les dépouilles des végétaux & des animaux *terreſtres* viennent ſans ceſſe ſe mêler avec les productions *marines*. Ce ne ſeroit donc pas dans quelques lieux ſeulement que les *foſſiles* de ce genre devroient ſe trouver mêlés aux *foſſiles marins*; ce ſeroit partout. Or au contraire ces mélanges là ſont rares. Tout ce que j'en connois, ne ſe voit que dans quelques Plaines & Collines; qui nous apprennent bien que notre Globe avoit des Continens habités tandis qu'elles ſe formoient; mais qui en même tems, par leur petit nombre, nous montrent clairement, que ce n'eſt que par quelques circonſtances particulières, qu'elles renferment des productions *terreſtres*.

Voila donc une foule de faits qui s'oppoſent à l'idée que nos Continens ayent été formés *ſucceſſivement* par la Mer, d'aucune manière, & par quelque cauſe que ce ſoit; & qui ne préſentent que celle d'une grande Révolution. L'examen de chacune des hypothèſes

que j'ai rapportées ci-devant nous a fait voir leurs défauts particuliers en les comparant aux règles de l'hydrostatique: nous les avons trouvées en défaut aussi, quant aux changemens que devroient subir les bords de nos Continens si la Mer se retiroit ou s'avançoit de quelqu'une des manières imaginées (*a*). Maintenant toute la classe de ces systêmes est contredite

(*a*) *L'Académie Royale des Inscriptions & belles Lettres* de *Paris* a proposé pour sujet du prix qu'elle adjugera à Pâques 1779, de „ rechercher ce que les mo-„ numens historiques nous apprennent des changemens „ arrivés à la surface du Globe par le déplacement des „ eaux de la Mer." (*Journal des savans*, Fevrier 1778.)

Par *des changemens arrivés à la surface du Globe*, l'Académie entend sans doute ceux qui se sont faits sur les côtes; puis qu'Elle demande de les constater par des *monumens historiques*. Car pour ce qui regarde l'intérieur des Continens, quoiqu'ils annoncent bien visiblement un déplacement des eaux de la Mer, il est décidé depuis longtems que ce n'est pas de l'*Histoire* que nous pouvons attendre quelque instruction.

L'Académie entend donc probablement qu'on réponde à cette question; „ y a-t-il eu un déplacement des eaux de „ la Mer, qu'on puisse constater par des monumens histo-„ riques?" — Alors je ne puis m'empêcher de croire que le Mémoire couronné sera un de ceux qui aura embrassé

par la nature même de nos Continens. Leur construction & leur composition sont telles sans doute que nous sommes conduits à chercher, quand & comment la Mer s'en est retirée; mais nous n'y trouvons aucune trace de *cause lente*, à laquelle nous puissions attribuer ni leur existence, ni un déplacement successif.

Ces faits posés, je pourrois en quelque sorte me dispenser d'examiner tout autre système de cette classe. Cependant il en reste un qui mérite un examen particulier. Il est le plus chimé-

la négative. Car sans doute on ne dira pas que *les eaux de la Mer* se déplacent, quand une Rivière étend un peu la côte par son limon; quand une falaise, battue par la Mer, s'éboule, & que les Courans ou les vagues en portent les débris quelque part: tout fourmille encore de petits faits pareils le long des côtes; & ce ne peut pas être l'objet de la question.

Un *déplacement des eaux de la Mer* me paroit donc signifier ici, un mouvement progressif de la Mer même, qui, détruisant les Continens d'un côté & les reformant de l'autre, auroit produit *des changemens à la surface du Globe*. C'est sur un déplacement pareil, que la négative me paroit aisée à prouver par les monumens historiques. Car ils montrent indifféremment des terreins perdus & gagnés tout le tour des côtes, & toujours par des causes locales, qui ne se lient à aucun système général de déplacement des eaux de la Mer.

rique de tous, quant à l'hypothèse fondamentale; mais il est le mieux composé & le plus conséquent; ce qui nous donnera lieu d'envisager l'Histoire de la Terre sous des faces qui ont été trop négligées dans la plûpart des autres systêmes.






LETTRE XLI.

Systême de Telliamed. — *Examen de ses preuves de* diminution de la Mer, *tirées de ce qui se passe sur ses bords.*

Londres le 15 Avril 1776.

MADAME

Ce n'est plus du sein des Montagnes que j'ai l'honneur d'écrire à Votre Majesté, mais je n'ai plus un si grand besoin qu'elles m'inspirent; toutes les descriptions sont venues successivement se ranger à leur place, & je n'aurai qu'à les rappeller, quand elles me seront nécessaires. Je vais donc, suivant la permission que V. M. a daigné m'accorder, continuer à l'entretenir de la Terre, & des systêmes que l'on a faits à son sujet.

Le premier objet qui s'offre à notre conſidération, eſt un nouveau ſyſtème où l'on explique par les eaux, l'état préſent de notre Globe: ce ſera le dernier de ce genre que j'examinerai. Le Livre qui le renferme a pour titre TELLIAMED, ou *Entretiens d'un Philoſophe Indien, ſur la diminution de la Mer, avec un Miſſionnaire François.*

Ce ſyſtème eſt très ſingulier, & le Livre lui-même l'eſt plus encore: c'eſt peut-être, après celui de *Pline*, le plus étrange compoſé de vérités & d'erreurs, de faits & de fables, que renferment les faſtes de l'Hiſtoire naturelle. L'Auteur eſt feu Mr. DE MAILLET. Il fut nommé en 1692. Conſul général pour la France en *Egypte*, & il y ſéjourna 16 ans: il en paſſa ſix dans la même qualité de Conſul à *Livourne*, d'où il fut envoyé à la viſite des *Echelles du Levant*, & vint finir ſes jours à *Marſeille*.

Ce n'eſt pas pour faire ſa Biographie que je viens de rapporter à V. M. ces circonſtances de la vie de Mr. DE MAILLET; mais ſeulement pour Lui faire remarquer qu'il en paſſa la plus grande partie ſur les bords de la *Mer Mediterranée*; & que c'eſt en *Egypte* qu'il fit le plus de ſéjour. En, prenant la retraite de la Mer occaſionnée par les dépots du *Nil*,

pour un abaissement dans son niveau, il inventa le système qui va nous occuper.

On ne seroit pas étonné, qu'ayant puisé principalement ses idées dans une telle source, son système général ne fût qu'un tissu d'illusions: Mais on a lieu de l'être, que malgré ce désavantage, il ait rassemblé tant de vérités importantes.

Personne d'abord n'avoit si bien vu, que la surface sèche actuelle de la Terre est un *fond de Mer*: & quoiqu'il ne la connût pas bien encore, il l'a peinte par des traits qui mettent cette première vérité hors de doute, si l'on prend en lui quelque confiance: mais il y mêle tant d'erreurs, qu'à moins d'être très versé dans ces matières, ou l'on rejette les vérités avec les erreurs, ou l'on se trouve embarassé partout.

Il a évité encore d'autres défauts de plusieurs systèmes plus renommés que le sien. Par exemple, il n'a point fait promener la Mer dans un même niveau, pour élever des Montagnes jusqu'à deux ou trois mille toises au-dessus d'elle: il n'a point imaginé qu'en creusant son lit & le rétrécissant à proportion, elle eût pû s'abbaisser: il n'a point cru, que l'Equateur pût se promener sur la surface du Globe en

laissant successivement de nouveaux Continens à découvert, sans que la forme de ces Continens nous retraçât leur origine. Quoique vivant sur les bords du *Nil*, & puisant son systême dans ses limons, il n'a point attribué aux Fleuves le pouvoir de changer la *Terre* en *Mer* & la *Mer* en *Terre*. Il a senti en un mot, qu'après que la Mer a eu fabriqué nos Continens sous ses eaux, il falloit que quelque cause particulière les decouvrît; & le moyen qu'il a imaginé est très direct.

Quoique tombé dans de grandes erreurs sur la nature de quelques Montagnes, dont il a parlé d'un ton très décidé, sans les connoître; il savoit du moins qu'il s'en trouvoit un grand nombre qui ne renfermoient aucun *corps marins* ni *terrestres*; & à ne considérer que ce seul caractère des Montagnes de cette classe, son systême en donne l'explication.

Enfin il a refuté très bien quelques systêmes, surtout ceux qui attribuent à d'autres causes qu'à la Mer même, les corps *fossiles* qui ressemblent aux *corps marins* naturels; & il combat avec succès de mauvaises explications du *Déluge*.

Mais lorsqu'il vient ensuite à imaginer comment l'*eau* a abandonné la *Terre*, & que pour d'é-

découvrir nos Montagnes il a recours à l'*évaporation*, il tombe dans les délires les plus étranges. D'un côté il s'accroche à tout, de l'autre il n'est arrêté par rien; toute autorité lui est bonne; toute conséquence nécessaire de système quelque absurde qu'elle soit, est admise comme ayant son fondement dans le principe, qu'il regarde comme une première vérité. *Il faut bien que cela soit, puisque nos terreins étoient autrefois couverts de la Mer, & qu'à present ils ne le sont plus.... il faut bien que cela soit puisque la Mer diminue....* Voilà ses argumens favoris. Il n'étoit point accoutumé à sentir, qu'avant d'employer le premier il faut être assuré qu'on a complette l'énumération des causes possibles; & que pour le second il faut avoir bien examiné s'il n'y a point d'objection sur les faits. Mais il étoit si fortement pénétré de son système, qu'il n'avoit plus le moindre doute. Ecrivant en 1726 à Mr. *Fontenelle* il lui disoit: „ le premier ob-„ jet de mon ouvrage n'est pas nouveau.... „ Divers Auteurs ont médité sur la composi-„ tion de notre Globe.... Mais je pense que „ je suis le premier qui en ait trouvé la véri-„ table raison, & qui l'ai démontrée de ma-

nière à ne laisser aucun lieu d'en douter (a).

Mr. DE MAILLET étoit hardi dans ses suppositions; c'est le gout de notre siècle; il a donc trouvé des approbateurs: on a fait plusieurs éditions de son ouvrage; il a été traduit en Anglois & publié à *Londres* en 1750; en un mot, il est connu de tous ceux qui se sont un peu occupés de ce que le Monde a été autrefois, & des causes qui l'ont fait ce qu'il est aujourd'hui: il mérite donc bien qu'on l'examine. D'ailleurs il est intéressant d'observer quelquefois les écarts de l'esprit humain: & ici même il faut les suivre pied à pied; quoiqu'il semble d'abord qu'on pourroit laisser à part les rèveries, comme distinctes du systême. Mais tout y est lié & nécessaire; l'Auteur étoit obligé de rêver pour le former. C'est ce que V. M. verra dans la suite: & les contraires de ces rêves, feront toujours de nouvelles vérités, qui éclaireront notre objet général. Il faudra bien sans doute que je tâche d'être bref sur tout cela; car j'ai à répondre à un ouvrage de deux volumes. Je me bornerai donc aux

(a) Edition de 1755, à la Haye chez Pierre Gosse, Tom. I. pag. VIIJ.

parties les plus essentielles, pour en donner une idée à V. M.

Je ne sais si ce fut par amour pour l'anagramme de son nom, qui prenoit un son Oriental, ou par crainte d'attaquer à découvert la Religion qu'il professoit, que Mr. DE MAILLET introduisit un Philosophe Indien, nommé *Telliamed*, qui, à la sollicitation d'un Missionaire François, lui dévelopa son système de Cosmologie.

Le premier pas de ce système est une erreur. Mr. DE MAILLET, qui *en avoit conçu le premier projet en Egypte* d'après la différence de la distance actuelle de *Memphis* à la Mer comparativement à celle ou elle étoit au tems d'Hérodote (a); fait dire cependant à *Telliamed*, que son système devoit son origine à une observation de son ayeul, qui avoit un tout autre objet. „ La maison de mes ancêtres, dit-„ il, que je possède encore actuellement, est „ bâtie au bord de la Mer, à la pointe d'une „ presque-Isle très étroite & fort longue. Elle „ est couverte par une petite Isle formée par „ un rocher dur, & d'une figure parfaitement „ horizontale. Mon ayeul avoit remarqué dans

(a) Ibid. pag. 11.

„ ſa jeuneſſe, ainſi qu'il l'aſſura à mon Père, „ que dans le plus grand calme, la Mer res„ toit toujours ſupérieure au rocher, & le „ couvroit de ſes eaux. Cependant 22 ans „ avant ſa mort, la ſuperficie de ce rocher pa„ rut a ſec."

Voilà donc un changement de la Mer dans le ſens vertical, que Mr. DE MAILLET ſubſtitue dans ſa fiction, à une retraite dans le ſens Horizontal qu'il avoit pu obſerver à *Memphis*. C'eſt de cette différence dans la nature du changement de la Mer, que ſont nées toutes ſes erreurs.

L'ayeul de *Telliamed* viſita alors les côtes de la Mer, puis les Montagnes; & voyant que la plûpart de ces ſols différens, étoient formés par *couches*, & remplis de *corps marins*, il ne douta point que la Mer ne les eût couverts, & que l'abaiſſement de Niveau qu'il venoit d'obſerver, ne fût en effet commencé depuis longtems, qu'il ſe continuoit, & ſe continueroit ſans ceſſe.

Mais des Montagnes pouvoient - elles ſe former dans la Mer. L'Indien après en avoir conçu la poſſibilité à la vue de ce qui ſe paſſoit ſur les côtes, imagina une lanterne, dans laquelle il envoyoit

des plongeurs pour visiter les fonds de la Mer. Il y descendoit aussi lui-même, avec des banderoles, pour connoître les directions des courans, & examiner tout ce qui se passoit sur leurs bords. C'est sous cette fiction que Mr. DE MAILLET décrit très bien ce qui doit se passer au fond de la Mer par les transports de la vase, & qu'il le compare ensuite avec ce qui s'observe dans quelques Montagnes. Il en résulte que nos terreins ont été fabriqués sous l'eau: ses preuves à cet égard sont irrésistibles; & quand on n'a pas une connoissance entière des faits, il est aisé de se laisser entrainer aux erreurs qui accompagnent ces vérités.

Comme on ne pouvoit pas exiger de nous de recevoir pour preuve l'observation de l'ayeul de *Telliamed*, il a fallu nous ramener chez nous, & nous y montrer les mêmes phénomènes. Aussi les *Telliamed* ont-ils voyagé de Père en Fils; & le dernier raconte au Missionaire le résultat de toutes leurs observations. Il le promène donc tout autour des côtes, pour lui faire observer leur aggrandissement. Il insiste d'abord naturellement sur toute son Egypte, où des monumens en grand nombre, prouvent que la Mer en couvroit autrefois

une grande partie. Puis énumérant & décrivant tous ces *atterrissemens*, si souvent répétés, qui se forment aux embouchures des rivières & sur les plages basses, il donne toutes ces retraites *Horizontales* de la Mer, pour des preuves de son *abaissement* successif.

Entrainé par de mauvais calculs ou par des nivellement malfaits, Mr. DE MAILLET, toujours dans son allégorie généralise enfin ses observations. L'ayeul de *Telliamed*, pour mettre la postérité en état de connoître la quantité de la *diminution de la Mer*, avoit dressé un monument avec toutes les précautions imaginables; & 75 ans avoient déjà montré 2 pouces de diminution dans la hauteur de la Mer (*a*). Mais on voit en même tems sur quoi Mr. DE MAILLET se fonde à l'égard de cette mesure. Il avoit remarqué (*b*), dans les ruïnes d'une ancienne forteresse au Cap-Carthage, dans des roces près d'Alexandrie, & à St Jean d'Acre, des ouvertures qu'il avoit prises pour des canaux destinés à recevoir l'eau de la Mer; & qui aujourd'hui sont audessus de son niveau. Partant de cette supposition, & de la datte à laquelle il croit que ces canaux ont été percés, il en conclut une diminution

(*a*) Tom. I. pag. 218. (*b*) Ibid pag. 212.

de la Mer à peu près proportionnelle à celle qu'avoit obſervé ſon Arabe: il l'eſtime donc au moins de 3 pieds en mille ans (a). *Quoique,* ajoute-t-il, *par d'autres reconnoiſſances, la diminution de la Mer paroiſſe ſe précipiter* d'*avantage.*

Nous avons donc ici une quantité très ſenſible; & c'eſt encore un des mérites du ſyſtême de *Telliamed.* Il a compris que pour être autoriſé a ſuppoſer l'action d'une cauſe, il falloit qu'on découvrit des effets immédiats: & c'eſt parce qu'il a cru en voir de tels, qu'il a fait ſon ſyſtême. Mais il s'eſt trompé ſur le fait. Je n'aurois pas beſoin d'alleguer contre lui des preuves directes; il me ſuffiroit de remarquer, que ſi en effet la Mer s'étoit abaiſſée de 3 pieds en mille ans; ce ne ſeroit pas ſeulement par quelques trous ſur les rochers de la côte d'*Afrique*, par un rocher nommé *Grimaldi* dans le golfe de *Specia* près de *Gènes*, & par un autre rocher entre *Agde* & *Narbonne*, qui tous, dit-il, depuis moins d'un ſiècle, *montrent leur tête* hors de l'eau qu'on devroit le reconnoitre; mais que ce ſeroit tout au tour des côtes ſans exception. Cependant je vais prouver d'une manière poſitive le contraire de

(a) Pag. 218.

ce qu'il suppose; parce que ce sera une vérité générale que j'établirai.

Je n'irai pas chercher en Egypte des monumens incertains, & que peu de gens sont à portée de vérifier; nous en avons assez en Europe d'une nature incontestable, pour nous éclairer sur cette matière. Je ne multiplierai pas même les preuves; une seule bien établie satisfait à tout: & elle ne répondra pas seulement à *Telliamed*, mais à tous ceux qui croyent que nos terreins sortent des eaux de la Mer par des causes lentes. Cette observation est de mon frère; il la fit en 1757. dans l'*Adriatique*, l'un des lieux d'où *Telliamed* tire aussi ses prétendues preuves; voici ce qu'il m'écrivit alors de *Venise*.

„ Il n'est pas nécessaire d'être fort habile „ pour reconnoitre que la retraite de la Mer „ dans ces parages n'est point l'effet de l'a„ baissement de son niveau, mais uniquement „ celui des limons apportés par le *Pô*, *l'Adige* „ la *Brenta* & plusieurs autres Rivières. Les „ faits suivans, connus ici de tout le monde, „ décident pleinement la question.

„ L'Eglise de *St. Marc* fut commencée en „ l'année 829, mais ayant beaucoup souffert „ par un incendie en 976, elle fut bâtie de

„ nouveau sur le même sol, telle qu'elle „ subsiste aujourd'hui. Le Portique & l'Egli„ se sont pavés de pierres fort belles & très „ dures, rangées en mosaïque; & la conser„ vation de leur arrangement marque leur soli„ dité. Voilà donc un sol fixé il y a 8 ou 9 „ siècles; & il vaudra bien le monument de „ *Telliamed*. Sans doute que lorsque les Vé„ nitiens entreprirent de bâtir cette Eglise, „ (qu'ils avoient l'ambition de rendre l'une „ des plus belles du Monde) ils savoient bien „ qu'ils établissoient son portique un peu au„ dessus du niveau de la Mer dans le flux. Or „ aujourd'hui même, il n'est pas élevé de plus „ d'un pied audessus de ce niveau; & il seroit „ même inondé, pour peu que les vents se„ condassent la marée, si l'on n'avoit élevé le „ sol de la Place, qui par là se trouve de de„ mi pied audessus de ce pavé.

„ Cette élévation du sol de la Place a été in„ diquée par la necessité depuis que l'Eglise est „ bâtie; car autrefois on arrivoit au portique „ en montant quelques marches. Le nouveau „ sol a aussi enseveli les bases des Colonnes du „ Palais Ducal, qui autrefois étoient audessus „ du Pavé. Mais malgré ce rehaussement du „ terrein, il arrive encore, tout comme autre-

„ fois, que par des marées extraordinaires,
„ tout le sol de *Venise* est mis sous l'eau, &
„ jusqu'a 2 pieds ou 2 pieds & demi.

„ Le Palais & l'Eglise ne sont pas les seuls
„ anciens Edifices dont le sol soit-si peu élevé
„ sur le niveau de la Mer, le grand clocher qui
„ se trouve tout auprès, bâti vers le Milieu du
„ douzième siècle, est dans le même cas; j'ai re-
„ marqué aussi, en parcourant le grand canal,
„ que les plus vieux Edifices qui le bordent,
„ sont ceux dont les bases sont constamment le
„ moins élevèes; ils sont très reconnoissables
„ par leur architecture gothique. J'en ai re-
„ marqué un entr'autres, dont le seuil doit être
„ couvert d'eau, pour peu qu'elle hausse plus
„ que le flux ordinaire.

„ Mais sans m'arrêter à des détails, l'Ensemble
„ de *Venise* est une preuve incontestable que la
„ Mer ne *baisse* point; Quand les habitans de
„ *Padoue* & des Villes voisines vinrent se ré-
„ fugier dans ces Lagunes, pour se soustraire à
„ la domination des peuples du Nord; il falloit
„ bien que les Isles dont ils prirent possession
„ fussent déja à l'abri des inondations au même
„ degré qu'elles le sont aujourdhui; sans cela
„ elles eussent été inhabitables. Il y a donc au
„ moins douze siècles que le limon qui fait le

„ sol de *Venise*, étoit a cette même élévation
„ audessus du niveau de la Mer ou nous le vo-
„ yons encore.

„ J'ai été à l'Isle de *Torcello*, distante de Ve-
„ nise de cinq miles au Nord Est. Cette Isle
„ etoit déja habitée avant l'invasion d'Attila;
„ mais alors elle se peupla davantage, de mê-
„ me que toutes les Isles voisines En 697
„ l'Evêque *Diodato* y fit bâtir l'Eglise Cathé-
„ drale, qui fut reparée vers le commence-
„ ment de l'onziéme siècle. Or le sol de cette
„ Eglise n'est pas élevé de 2 pieds au dessus du
„ niveau de la Mer; & je n'ai apperçu dans
„ toute l'Isle aucun endroit qui le soit de 4 pieds

„ Ces faits, joints à l'*Arc de Triomphe* érigé
„ à l'Empereur *Trajan* que j'ai vu sur le Mole
„ d'*Ancone*, sont des preuves si évidentes que
„ la Mer n'à pas diminué, que j'ai peine à con-
„ cevoir ce qui a fasciné les yeux de l'Auteur
„ de *Telliamed.*"

C'est sans doute en effet une illusion inconcevable. Car comment ne pas comprendre, que les faits particuliers doivent être trompeurs, quand ils parlent autrement que toute la classe des faits qui dépendent de la même cause? Des Isles habitables dans les Lagunes de *Venise*, sont

un phénoméne commun à tous les attérissemens. Les débordemens, les haussemens extraordinaires des eaux en général, aidés des vents qui élévent le fable, de la végétation qui le retient & de ses depôts qui s'y ajoutent, forment peu à peu des terreins qui ne sont plus inondés que dans des cas extraordinaires; cas dont les hommes cherchent à se garantir, dès que ces terreins les tentent. Tel étoit le sol de *Venise* lorsqu'elle fut fondée & tel il est encore au bout de 12 siècles: tandis que 1000 ans, & bien moins encore suivant *Telliamed*, auroient du affranchir ces Isles de toute atteinte de la Mer, en ajoutant 3 pieds à leur élévation primitive au dessus de sa hauteur la plus grande. Il est donc évident que *Telliamed* a tort.

Ce qui est étonnant dans la marche de Mr. DE MAILLET; (toujours en considerant la force de sa persuasion, & les vérités capitales qu'il avoit reconnues) c'est qu'on y découvre de tems en tems des choses qui sembleroient tenir à la ruse: disposition qu'on a peine à concevoir chez un homme, qui ne paroit avoir d'autre motif en cherchant à persuader, que sa propre persuasion, & qui, s'il n'eut voulu que de la réputation, eût dû sentir, que les vérités qu'il

avoit à annoncer, lui en procureroient bien plus surement, quand il ne les méleroit pas de chimères & de subtilités.

Les *Atterrissemens* de l'*Egypte* lui avoient fourni les premières idées de son système; & il les ramène sans cesse par une suite de cette préoccupation. Cependant il se doute bien que quelqu'un pourroit lui opposer que tout cela n'est dû qu'aux limons du *Nil*; & qu'il en est de même de tous ces terreins qui se forment aux embouchures des Rivières. Après donc avoir bâti sur ces *retraites de la Mer*, qu'il sait qu'on ne lui contestera pas, il retire tout doucement l'échaffaudage; espérant qu'en faveur de ce qu'il le fait lui-même, on laissera subsister le bâtiment sans appui. „ Ces prolongations de terreins, „ dit il, (*a*) aux voisinages des rivières, qui, „ comme le Nil, la Loire, le Rhône & la Ga- „ ronne voiturent beaucoup de sable a la Mer, „ ont à la vérité quelque chose d'équivoque „ pour servir à prouver sa *diminution*. Ses „ eaux, je le sais, peuvent être éloignées de „ ces lieux par les matières que les rivières y charient, sans qu'elle *baisse* de superficie..." Excepté la tournure douteuse, je n'aurois rien pu dire de plus contre lui. Cela semble

(*a*) Tom. I. pag. 173.

gliffé pour contenter ceux qui auroient fait eux même cette remarque, mais il a foin de les ramener à fon fyftème en ajoutant auffi tôt: „ Il „ n'en eft *certainement* pas de même des mar„ ques que vous voyez de fa *diminution* aux „ Montagnes efcarpées & aux rochers auxquels „ elle aboutit " Cela eft vrai, il n'en feroit pas de même, fi les Montagnes efcarpées qui font aux bords de la Mer, montroient évidemment qu'elle ont été fucceffivement découvertes: mais voyons les preuves qu'en donne Telliamed.

„ Confidéres en Provence, dit il, les rochers „ efcarpés qui fervent de digue a la Mer; exa„ minez la côte de *Gènes*, furtout depuis *Ses*„ *tri* de *Levant* jusqu'à *Porto Venere*; vous re„ connoitrez fans pouvoir en douter ni vous „ méprendre, les endroits où elle arrivoit au„ tre fois, & oú elle n'arrive plus. " J'ai vu ces côtes, mais je n'ai rien remarqué de cela.

„ Vous y remarquerez, prétend-il, les mêmes „ coquillages qu'elle *attache* encore aux lieux où „ elle bat, *mais blanchis de l'air ainfi que le rocher* „ à proportion qu'ils font élevés d'avantage au „ deffus de fa fuperficie, & que parconfequent il y a plus de tems qu'elle les a abandonnés. " Il n'eft pas befoin d'avoir parcouru ces côtes, pour favoir que c'eft là un conte bleu. En 1000

ans, selon *Telliamed*, la Mer s'abbaisse de 3 pieds. Et des coquillages *attachés* aux rochers, n'ont fait que *blanchir* à proportion de ce qu'ils sont plus éléves. Ainsi a 6, 9, 12, 15 pieds par exemple, on verroit des *coquillages existans encore* sur le rocher depuis 2, 3, 4, 5 mille ans! .... „ Vous y verrez, ajoute il, les mê-
„ mes enfoncemens que les eaux forment enco-
„ re aux endroits plus tendres du rocher contre
„ lequel elles battent. Il n'y a point d'hom-
„ me, quelque prévenu qu'il puisse être contre
„ la diminution de la Mer, qui ne lise dans
„ ces lieux sa condamnation. "

Il se trompoit; car j'ai vu tout le contraire. J'ai vu que les rochers dégradoient beaucoup plus aisément en plein air que par tout où la Mer les baigne. Le soleil & les gelées détruisent les rochers exposés à l'air, lorsqu'il ne sont pas assez durs pour resister jusqu'ace que la mousse les recouvre. Mais au bord de la Mer, ils se couvrent très vite de *fucus* & de quantité d'autres plantes marines, qui les protègent contre les flots & l'air. Les rochers élevés au dessus des eaux s'éboulent donc & se creusent, parce qu'ils sont exposés a l'air & leurs *enfoncemens* ne sont pas l'effet des vagues;

„ Le nombre, des siècles, continue-t-il, „ & la mesure de la diminution de la Mer se „ connoissent sur les rochers; au moins peut „ on y distinguer les Millenaires d'années, par „ les différentes nuances qui sont marquées du „ haut en bas de ces Montagnes & sur les co„ quillages que la Mer y a attachés." Toujours des coquillages *attachés*! Cette expression n'est pas une négligence; car c'est une conséquence de son systême, & il a besoin de la faire adopter; ainsi j'y reviendrai.

„ Avez vous jamais considéré ce haut ro„ cher qui forme un cap en sortant du port de „ la *Ciouta* pour aller à Marseille, cette forme „ de bec d'aigle qui en porte aussi le nom, si „ élevé au-dessus de la surface de la Mer, „ qu'en nul tems les vagues ne peuvent arriver „ à beaucoup près à la moitié de sa hauteur.

„ Toute la *croute* de ce rocher est un „ composé égal de coquillages, qu'elle y a at„ tachés dans des tems différens qu'elle a battu „ depuis son sommet jusqu'à l'endroit où elle „ est aujourdhui bornée. Quoique la différence „ de nuances que vous observez ajourdhui sur „ la côte de Genes ne soit pas aussi marquée „ sur ce rocher, ni l'impression des vagues aussi „ sensible, parcequ'il est composé de *lits*, plus

„ égaux

„ égaux en dureté que les montagnes de la Li-
„ gurie, elles ne laissent pas de s'y reconnoî-
„ tre. " Voilà un des faits les plus séduisans au premier coup d'oeil, & qui semble prêter de la force à tout le reste; cependant ce n'est qu'une illusion. Je n'ai pas vu ce rocher de la *Ciouta*, mais j'en ai vu vingt autres semblables, & il n'y a que le mot de *Croûte* qui donne là un air de preuve en sa faveur, mot dont il détruit cependant tout l'effet lui même, en disant que le rocher est composé de *lits*. Si les Montagnes qui bordent la Mer, étoient en effet *incrustées* de coquillages dans toute leur surface extérieure, comme il les représente, ce seroit un signe que la Mer s'est peu à peu abaissée à leur pied. Mais des montagnes composées de *lits* remplis de coquillages, sont des montagnes formées *sous* les eaux de la Mer, & non *sur les bords*. Qu'elles soient sur les côtes, ou bien avant dans les terres, elles sont de même nature. C'est en un mot le phénomène à expliquer; il faut savoir comment la Mer les a découvertes.

Il introduit encore avec beaucoup d'appareil, une autre preuve que j'ai été bien à portée d'approfondir. „ Les environs de la Ville d'Hières,
„ dit-il, fournissent autant qu'aucun autre lieu

„ de cette côte des preuves sensibles de cette „ vérité" (a) Puis il entre dans beaucoup de détails sur les dessèchemens connus d'une partie de la côte. V. M. sait que j'ai passé assez de tems sur ces bords pour les examiner; & j'y ai vu au contraire la preuve de l'erreur de *Telliamed*.

Toutes ces terres abandonnées par la Mer sont horizontales. La plage est basse vis à vis de l'ancien golfe *d'Hières*. La Mer avoit formé à son entrée, une barre de sable, derrière laquelle étoient restées des lagunes, que les eaux des montagnes ont comblées & comblent encore peu à peu de leur limon. Il y a des rochers sur la côte, il y en a à fleur d'eau, & d'autres que l'eau couvre entièrement: nous nous amusions à y voir rampet les coquillages; mais aucun de ces rochers n'en renferme; ils sont de l'espèce *primordiale*.

Telliamed fait encore mention d'un rocher dans lequel on trouve, à une certaine hauteur au-dessus du niveau de la Mer, des *pholades* logées dans leurs trous. Les *pholades* sont un coquillage de Mer qui, quand il est jeune, perce les rochers; puis continue à y vivre en creusant sa demeure à mesure qu'il s'agrandit. Quelquefois les pierres en sont criblées; &

(a) Tom. I. pag. 264.

l'on n'explique pas encore comment ces familles peuvent s'étendre, de manière que chaque individu soit logé dans un trou distinct exactement de la forme de sa coquille, & qui ne lui laisse que la faculté de l'entrouvrir. On trouve les rochers ainsi peuplés sur les bords de plusieurs mers, & c'est un de ces rochers que *Telliamed* assure avoir vu à une certaine hauteur au dessus de la surface des eaux. Je voudrois l'avoir vu moi-même, car il faut un peu regarder après lui. Si ce phénomène dépendoit de la cause qu'il lui assigne, il seroit accompagné de mille autres, & ce rocher ne seroit pas seul.

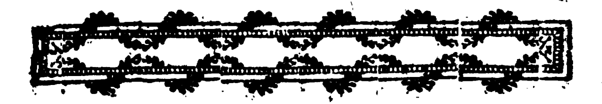
Si donc il existe réellement à une hauteur où les vagues ne puissent plus atteindre, il a été soulevé par quelque cause particulière. C'est ainsi qu'on voit des *Pholades* dans les Colonnes du *Temple de Sérape* près de *Puzzolo*, dont le sol est aujourd'hui d'environ 15 pieds au dessus du niveau de la Mer. Mon frère, qui les vit dans le même voyage où il observa le niveau de la Mer à *Venise*, remarqua que trois des colonnes qui restent debout, sont rongées dans l'étendue de 4 à 5 pieds vers le milieu du fust, sans que le haut ni le bas le soient; & que quelques colonnes couchées, sont percées dans la

même partie : il vit même les coquilles dans presque tous les trous. Voilà qui peut expliquer le rocher de *Telliamed*, s'il exiſte ; & ici même il y a double changement. Car le *Temple de Sérape*, après avoir été bâti hors de la Mer, a du s'y enfoncer, puisque des *Pholades* ſe ſont logées dans les colonnes, & reſſortir enſuite à la hauteur où il eſt aujourd'hui. Ce ſont là des phénomènes particuliers, qui tiennent aux cauſes des volcans & des tremblemens de terre ; & qui ne diſent rien ſur la *diminution* de la Mer.

Telliamed, toujours aſſez adroit dans ſes moyens, ſent la foibleſſe de ce qu'il allègue pour prouver immédiatement que la Mer s'abaiſſe ; & pour y ſuppléer, il employe beaucoup de pages à montrer qu'on ne ſait pas conſerver les traces du paſſé ; que tout ſe détruit ; que les traditions s'effacent ; que les hommes ſont inattentifs, qu'ils ne ſongent pas à la poſtérité ; qu'en un mot il n'eſt pas étonnant que les marques de la *diminution de la Mer* ne nous aient pas été transmiſes. Alors il abandonne les bords de la Mer actuelle, pour venir parmi ſes Collines & les Montagnes ; il montre des coquilles partout ; & conclut de nouveau *qu'il faut bien que la Mer*

diminue. Je le ſuivrai dans ces lieux là, que je connois mieux que lui; & je lui montrerai au contraire, *qu'il faut bien que la Mer ne diminue pas.*





LETTRE XLII.

Suite du systême de TELLIAMED. —— *Examen de ses preuves tirées des* Montagnes.

LONDRES, le 20 Avril 1776.

MADAME

La partie de l'Ouvrage de Mr. DE MAILLET que j'ai eu l'honneur d'exposer à VOTRE MAJESTÉ dans ma lettre précédente, est l'une de celles qu'on doit surtout examiner dans les suppositions de causes qui ont du agir avec le *tems*. Il est indispensable dans tout systême de cette nature, de montrer *des progrès*, pour lui mériter un premier degré de créance.

J'ai fort insisté sur cette règle dans tout le cours de ces examens; parceque si elle avoit

été employée rigidement, elle seule eût garanti de l'erreur plusieurs de ceux qui se sont laissé entraîner à faire le Monde bien vieux, afin de trouver *vaguement* quelque explication des singularités qu'on observe à la surface de la Terre. Si les eaux la découvroient *lentement*, de quelque manière que ce fût, nous verrions *partout* des marques caractéristiques de *progrès*, qui ne laisseroient pas le moindre doute. C'est-là la pierre de touche des systêmes cosmologiques; je ne saurois trop insister sur ce point dans toute occasion, puisqu'on l'avoit tellement oublié. *Partout*, dis-je, on trouveroit ces marques: car c'est dans cette généralité, que consiste l'importance de la règle. Chaque Auteur de systême a bien senti qu'il falloit indiquer des marques de changement: mais j'ai répondu d'abord, avant même de les examiner; que si elles existoient, on ne seroit pas obligé de nous les faire connoître; que ce seroit une *donnée* commune dans l'Histoire du Monde; que quiconque auroit apporté quelque attention aux phénomènes de la Nature, connoîtroit ce fait comme le flux & reflux. Venant ensuite à les examiner, toutes ces prétendues marques de changement général se sont évanouies, comme il y avoit lieu de s'y attendre: les

faits eux-mêmes ont disparu quelquefois ; & quand ils ont été réels, ils ne se sont trouvés que des phénomènes particuliers.

Cependant il y auroit à la rigueur une autre manière de concevoir les révolutions *lentes*. Abandonnant les preuves immédiates de *progrès*; ne cherchant plus à en trouver des traces dans la mémoire des hommes; on pourroit, en allongeant sans bornes le *tems*; imaginer que les eaux ont découvert si insensiblement la terre, que toute la chronologie certaine n'a rien pu consacrer qui nous le fasse appercevoir: ou supposer même, que l'opération *lente* s'est faite avant tous les monumens chronologiques, & qu'elle a cessé depuis lors: tellement que dans l'un & l'autre cas, abandonnant toutes ces marques de *progrès*, incertaines, équivoques, ou chimériques, on se contenteroit de supposer que ce changement s'est fait autrefois. On pouvoit dis-je imaginer, qu'en abandonnant ainsi les preuves de fait, on nous mettroit dans l'impossibilité de montrer l'erreur de l'hypothèse.

Mais il reste une autre pierre de touche, sur laquelle j'ai déjà insisté, & que les Philosophes qui se sont occupés de cet objet, devroient avoir eux-mêmes employée. La Mer fait deux

espèces de travaux totalement différens; l'un s'exécute dans son *fond*, l'autre sur ses *bords*. Ce dernier travail consiste partout, à pousser de l'intérieur à l'extérieur les matières mobiles. Car quel que soit le vent; qu'il souffle même de la terre, dès qu'il y a des *vagues*, elles roulent vers le bord: & le *flux*, cette cause journalière, pousse très souvent devant lui des matières, que le *reflux* ne ramène point. Ainsi, par l'une & l'autre de ces deux causes, toujours agissantes, il se fait sur tous les bords où il n'y a pas des courans, un *talus* qui s'accroît, jusqu'à ce qu'une certaine pente, compense la différence de force de l'eau qui se porte vers le bord à celle qui retourne vers la Mer.

Si l'eau de la Mer s'est retirée *lentement* de dessus les terres, avec quelque *lenteur* que ce soit, ces *talus* ont du se prolonger. Et si la Mer a découvert la *terre* partout; partout aussi ces *talus* doivent en être la preuve: ou si elle s'est abaissée de quelque côté pour s'élever d'un autre, ils doivent marquer le côté qui a été successivement découvert.

Ce travail de la Mer sur ses *bords*, aura donc le caractère général, d'une pente assez régulière vers la nouvelle plage. Ses *lits*, se-

ront rarement horizontaux, & jamais sûrement ils ne seront inclinés du côté opposé. Plus il y aura de *lenteur* dans l'opération, moins la surface découverte pourra renfermer des montagnes, quand même il y en auroit eu dans le sein de la Mer, parceque successivement elles auront été effacées sur les bords. Ces *talus* seront d'une composition très caractéristique : ils contiendront tout ce que la Mer roule sur les bords; gravier, sable, corps marins & corps terrestres de tout genre : ceux-ci n'y seront guère moins nombreux que les autres, & ils seront tous semblables à ceux que les côtes les plus voisines produisent encore ; ou si des changemens, nécessairement bien *lents*, dans le climat ou dans d'autres circonstances, changent les espèces du genre animal & du genre végétal, on en appercevra les nuances. Enfin, si la Terre est depuis longtemps habitée par l'Homme; les ouvrages de la Nature ne seront pas les seuls ensevelis dans ces *talus*, il devra s'y trouver aussi des ouvrages de l'Art.

Ici encore *Telliamed* m'étonne. Personne n'avoit si bien vu ce qu'il falloit prouver. C'est grand dommage qu'il fût si foible dans l'observation & dans les principes physiques. Je ne ferois que répéter ces conséquences nécessaires

de tout changement lent du niveau ou du lit de la Mer, si je copiois ici ce qu'il prétend avoir *été* observé par son ayeul (*a*); je me bornerai donc aux points les plus remarquables.

La tâche que Mr. DE MAILLET se donne, & qu'il devoit en effet se donner; est de prouver que la surface de nos terreins montre partout qu'ils ont été successivement *des côtes*. Après s'y être engagé sous l'allégorie des lieux qui environnoient la demeure du Philosophe Indien, il vient avec la plus grande assurance aux preuves qu'on peut vérifier. „ Il ne voyoit „ rien, dit *Telliamed* de son ayeul (*b*), dans „ l'extérieur des terreins, qui ne lui apprît „ la même vérité. Les marques des attaques „ que la Mer leur avoit livrées dans sa fureur „ après les avoir formés, gravées profondement „ en cent endroits escarpés des Montagnes; „ des *amphithéatres* travaillés par elle degré à „ degré sur leur penchant, selon ceux de sa „ diminution, qui par là s'y voyoit tracée; „ *des coraux qu'elle y avoit laissé attachés*, „ après leur avoir donné naissance & les avoir

(*a*) Tom. I. pag. 68. & suiv.

(*b*) Tom. I. pag. 35.

„ nourris dans les lieux mêmes où ils se trouvoient pétrifiés ; des trous de vers marins, „ qui ne vivent que dans les eaux, & qui se „ trouvoient imprimés sur plusieurs rochers, „ étoient encore pour lui des assurances non „ douteuses de l'origine de nos Montagnes, & „ de leur ancien état. . . . En général, dit-il „ ailleurs (*a*), mon ayeul trouva dans ce „ *genre de pétrification superficiel à nos terreins,* „ des coquillages sans nombre. . . . Le nombre prodigieux de coquillages de mer de „ toute espèce, dit-il encore (*b*), *cimentés* „ (expression bien caractéristique) *cimentés à* „ *l'extérieur.* . . . depuis les bords de la mer „ jusqu'au plus haut de nos montagnes, *ainsi* „ *qu'on le remarque à ses rivages & dans les* „ *lieux qui en sont voisins.* . . . étoient pour „ lui une démonstration si forte de l'origine „ de nos terreins, qu'il lui sembloit étonnant „ que tous les hommes n'en fussent pas con- „ vaincus ".

Je ne rapporterai pas tous les passages de ce genre; car c'est le systême général de l'ouvrage. Suivant lui on retrace le passage successif des *bords de la Mer* comme à la piste.

(*a*) Ibid. pag. 58. (*b*) Pag. 34.

„ L'aspect des terreins voisins de ses bords „ (dit-il dans une espèce de péroraison (*a*)) „ tellement semblable à celui que ses eaux „ offrent à nos yeux, qu'il n'est presque pas „ possible de les distinguer. . . . tout enfin dans „ la Nature, nous parle de cette vérité, que „ nos terreins sont l'ouvrage de la mer, & „ *qu'ils en sont sortis par la diminution de ses* „ *eaux* ".

Il ne manque à tout cela que la vérité; car d'ailleurs c'est bien ainsi qu'il falloit prouver le système. Mr. DE MAILLET travailloit par l'inspiration de son génie, plutôt que par la connoissance des faits. Il se trompa au premier coup d'œil, sur ce qui mettoit à sec les prolongemens de l'*Egypte*; il trouva partout des signes que la Mer avoit couvert nos terreins; il fut séduit par l'hypothèse de sa *diminution*, & dès lors il vit la Nature, comme elle devoit être d'après cette hypothèse; & il a été en général très conséquent. Surtout il a bien senti que c'étoit *sur ses bords*, que la Mer, en les abandonnant peu à peu, devoit donner la dernière façon à son ouvrage. Je crois voir ce qui l'a induit en er-

(*a*) Tom. II. pag. 58.

reur, dans la plupart de ses preuves imaginaires d'une fabrication *littorale* de la surface de nos terreins : & je vais avoir l'honneur de l'expliquer à V. M.

Il est vrai d'abord qu'en mille endroits, dans les plaines & dans les vallées, on trouve des couches de *gravier* qui paroissent faites par *alluvions*; les *eaux* les ont certainement étendues; elles ressemblent assez à des *plages basses* : mais ce n'est sûrement pas l'ouvrage de la Mer. Je me propose d'expliquer dans la suite à V. M. comment ces couches se sont formées. On trouve cependant des *graviers* par couches, qui renferment des *coquillages* & d'autres corps étrangers tant marins que terrestres; j'en connois plusieurs dans ce cas-là, & j'ai eu l'honneur d'en faire mention à V. M. Mais ce sont des amas qui n'ont point de rapport avec la forme des bords de la Mer; ils appartiennent au phénomène général, celui qui prouve que la *Mer* a couvert la *Terre*; ne portent aucune marque caractéristique d'une diminution *lente*. Ces *graviers* sont en quelques endroits les débris roulés des *Montagnes primitives*; on reconnoît les pierres qui les composent : en d'autres ce sont de petits *cailloux* de la nature des pierres à fusil, tels que les

graviers de l'*Angleterre* & de la *Picardie*. Ces amas en un mot, font partie du *fond* ancien de la *Mer*, & ne portent aucun caractère *littoral*, c'est à dire aucune preuve distinctive qu'ils aient été faits sur les *bords*.

Il est vrai encore qu'on voit sur les faces de quelques Montagnes escarpées, ces *amphithéatres*, dont parle *Telliamed*, & d'où il conclut que la Mer les a quittés graduellement. Mais quand on les examine sans être prévenu d'aucune hypothèse, on y voit tout simplement que ce sont des éboulement de couches qui forment ces *degrés*. J'ai déjà expliqué ci-devant à V. M. cette dégradation successive des Montagnes escarpées, qui les réduit enfin à des *talus*.

Quand sur les faces de ces Montagnes, les rochers résistent longtems aux causes qui les brisent & les font tomber par masses ou en moellon; l'action des pluies, du soleil & de l'air même, les use à l'extérieur. S'ils ont alors des parties plus dures que la masse générale, ces parties demeurent en relief; & c'est le cas de presque tous les *corps marins* que renferment les Montagnes. Nonseulement la substance de ces corps, surtout dans l'état de pétrification, est ordinairement plus dure que la pierre; mais

la pierre même qui est moulée à leur intérieur est plus dure que celle qui les environne : j'ai expliqué aussi ce phénomène à V. M. en lui parlant de la formation des *Grès*. Ces *corps marins* donc, ou quelquefois les noyaux qu'ils ont moulés, restent en relief sur les pierres exposées à l'air, & c'est par là le plus souvent qu'ils se font appercevoir dans les Montagnes. J'en ai vu mille fois à la surface des rochers ; mais, n'ayant pas la prevention de *Telliamed* sur la *diminution lente de la Mer*, je n'ai pas trouvé comme lui que ce fût une *pétrification superficielle aux Montagnes*, je n'ai pas imaginé, contre l'impossible, que ces *coquillages marins*, *& ces coraux de toute espèce*, que je voyois comme *cimentés* aux rochers, y eussent été *successivement attachés* par la Mer, & qu'ils s'y fussent conservés des milliers de siècles. Je jugeois tout simplement qu'il y avoit longtems que ces surfaces ne s'étoient pas éboulées, puisque l'air avoit eu le tems de les disséquer. Car je voyois ailleurs des surfaces nouvellement découvertes, où rien ne paroissoit encore en relief ; mais qui promettoient pour la suite les mêmes sculptures, dont les desseins étoient tracés par les contours des *corps marins*, que leur coupe faisoit appercevoir. En un mot je voyois des *Monta-*

gnes

nes marines, des amas faits par la Mer dans ses *fonds*, mais nulle apparence de travail *littoral*.

Mr. *de Maillet* étoit si convaincu, que pour établir une diminution *lente* de la Mer, il falloit trouver sur les pentes des Montagnes des marques de fabrication littorale, qu'il cherche à y ramener les *tufs*; & il donne une longue explication de la manière dont ils doivent se fabriquer sur les côtes (*a*). Si les *tufs* en effet pouvoient être attribués à la *Mer*, son systême en seroit singulièrement appuyé; car on en trouve à l'extérieur de beaucoup de Montagnes; & les corps étrangers qu'ils renferment, montrent certainement qu'ils doivent leur formation à l'ouvrage successif des *eaux*. Mais malheureusement pour l'hypothèse, ce sont toujours des corps terrestres: des coquillages quelquefois; mais de ceux qui vivent sur les Montagnes: des végétaux en quantité; mais terrestres & qui croissent dans les lieux voisins: & presque partout où il y a des *tufs*, ils continuent à s'augmenter par la continuation du cours des eaux. La Mer fait bien aussi du *tuf* sur quelques côtes; je me rappelle même d'en avoir vu; & je comprens que c'est par là que Mr. DE MAILLET a été tenté de lui attribuer celui des montagnes. Le *tuf* n'étant qu'une

(*a*) Tom. I. pag. 52.

ne incrustation successive de dépôts propres à se durcir à l'air ; partout où les eaux charient des matières de ce genre, en couvrant & découvrant alternativement les corps qu'elles mouillent, elles doivent y envelopper les corps étrangers qui croissent ou qui s'arrêtent sur la surface successive. Le *tuf littoral* renferme donc les corps qui roulent ou croissent sur les bords de la Mer, & le *tuf des Montagnes* enveloppe des corps que produisent les Montagnes; de la *mousse* surtout & de petits *joncs* qui croissent en abondance autour de ces eaux. Ainsi tout ce que dit *Telliamed* à l'égard du *tuf*, montre bien qu'il sent la nécessité de rapprocher ce qu'on observe sur les pentes des Montagnes, de ce qui se passe sur les *bords* de la *Mer*; mais il ne le rapproche point.

Il a bien senti encore que l'on pourroit être étonné, que dans cette succession de retraite des eaux de la *Mer*, & de travail toujours uniforme sur ses *bords*, les *corps marins* qu'on trouve dans les Montagnes fussent si souvent différens de ceux que nourrissent les Mers voisines; & dans l'explication de ce Phénomène important, son hypothèse lui donne bien de l'avantage sur toutes celles qui supposent que nos ter-

reins sont sortis *lentement* de la Mer par d'autres moyens.

„ Vous avez compris Monsieur, " (dit *Telliamed* continuant de s'addresser au Missionaire (a)) „ par les observations de mon ayeul sur „ l'état présent du fond de la Mer, qu'il s'y „ trouve des coquillages tellement ensevelis dans „ la vase, que les espèces en sont inconnues „ aux côtes voisines. On trouve dans les pierres de Europe jusqu'à 80 sortes de *Cornes* „ *d'Ammon*, dont à peine on a rencontré „ jusqu'ici deux ou trois espèees non pétrifiées. .... Les espèces inconnues peuvent aussi avoir manqué, & être péries par „ le dessèchement des eaux où elles subsistoient. „ Il y a peu de mers qui n'aient des coquillages „ particuliers, comme des poissons; & ces Mers „ venant à tarir, tout ce qu'elles nourrissent „ doit manquer avec elles. "

Voilà une première raison qui est particulière au systême de *Telliamed*; à cause de *l'évaporation* qui en fait la base. Mais ce moyen, celui de tarir des *mers particulières* & de faire périr ainsi les espèces qui leur appartenoient, quoique séduisant au premier coup d'oeil, n'est cependant qu'une illusion. Supposons que les plaines d'un

(a) Tom. II. pag. 36.

Continent ſoient prêtes à ſe découvrir par l'évaporation de la Mer. Je dis que s'il s'y forme de petites Mers iſoleés, elle ne ſe deſſècheront point, tant qu'il ſubſiſtera un océan. Car l'iſolement ſuppoſe que l'eau ne pourra s'écouler par nul endroit; & alors l'eau des pluies y compenſera l'évaporation. Ces enfoncemens deviendront ainſi des Mers, de la nature de la Mer Caspienne; & les animaux qui y vivoient, continueront à y vivre. A moins cependant que les eaux ne trouvaſſent des paſſages pour ſe filtrer dans le terrein: mais alors on verroit auſſi les eaux des pluies continuer à s'y filtrer, & ce ſeroit des cas particuliers aiſés à reconnoître. Si au contraire le *fond de Mer* dont il s'agit, continue à conſerver ſa communication avec l'Océan jusqu'à ſon deſſèchement total; les animaux marins, dans cette marche prodigieuſement lente, auront le tems de ſuivre l'eau, & de s'accoutumer peu-à peu aux nuances de changement que cette transmigration occaſionera.

Sans doute que *Telliamed*, à qui nous verrons ſuppoſer dans la ſuite, que par degrés les *animaux marins* ſont devenus des animaux terreſtres, ne conteſtera pas la poſſibilité de leur transmigration d'un *fond* à un autre dans la Mer même.

Il veut parler de tout, afin de paroître parer

à tout; auſſi fait-il mention des *Cornes d'Ammon.* Mais il paſſe bien vîte ſur cet objet, & laiſſe imaginer que ſon explication eſt ſuffiſante.

Il ſe garde bien de dire que cette race des *Cornes d'Ammon* couvroit autrefois presque toute l'étendue du *fond de Mer* qui fait aujourd'hui notre Continent; qu'on ne la trouve pas moins dans les Montagnes qui bordent encore aujourd'hui les côtes, que dans celles qui ſont le plus avant dans les terres; qu'ainſi, à l'égard de ce coquillage, le deſſèchement de quelque *Mer particulière* ne dit abſolument rien. Ce n'eſt point non plus une explication que de dire, que quelques coquilles s'enfoncent dans la vaſe, & y vivent & meurent ſans venir jamais ſur les bords: car la *Corne d'Ammon* ne ſauroit être de ce genre. Elle appartient à la claſſe des *Nautiles*, qui peuvent ſe rendre légers à volonté, & venir jusqu'à la ſurface de l'eau. Et quand ce ne ſeroit pas là ſon allure, la coquille de l'animal mort eſt ſi légère, & ſon volume, qui va jusqu'à pluſieurs pieds de diamètre, donne tant de priſe aux vagues & aux courans, qu'il n'eſt presque pas poſſible d'imaginer qu'elles puſſent encore ſubſiſter autour de nous, dans la moindre proportion avec la quantité qui exiſtoit au-

trefois, sans que nous en vissions arriver sur nos côtes.

Telliamed passe ensuite aux *coquillages* qui sont *fossiles* dans nos Continens, & ne vivent plus que dans des mers très éloignées. ,, Ces espè-
,, ces, dit-il, peuvent n'être plus voiturées, des
,, côtes où elles subsistent aujourdhui, aux *ri-*
,, *vages* où elles étoient apportées autrefois par
,, les courans, si entre l'un & l'autre endroit il
,, s'est formé une barrière par la diminution de la
,, Mer.... Il peut en être ainsi de celles qu'on
,, trouve dans les Montagnes d'Angleterre, &
,, qui ne se rencontrent point dans les Mers
,, dont cette Isle est environnée. Ces coquilles
,, ont pu dans les tems précédens y être voi-
,, turées par les courans de la Mer des diverses
,, parties du Globe qui répondent à ces côtes,
,, & par la diminution survenue à ses eaux, ces-
,, ser d'y être amenées. Vos montagnes de Fran-
,, ce renferment mille témoignages non douteux
,, de cette *interruption* de transport d'une partie
,, du globe à l'autre, puisqu'elles renferment des
,, plantes & des coquillages de mille sortes,
,, propres aux autres parties de la terre, qui ne
,, croissent & qui ne naissent point dans votre
,, pays. "

Voilà certainement une grande partie du phé-

nomène : mais est-elle expliquée ? Les *coquillages d'Asie* peuvent en effet être interceptés pour nous : mais qu'est-ce qui intercepte les *plantes* & les *coquillages d'Amérique* ? La Mer Atlantique n'est-elle pas toujours ouverte, & même toujours plus étroite selon lui ? Il manque d'ailleurs dans cette exposition une partie du phénomène. Parmi ces *plantes* & ces *coquillages* exotiques, il y a aussi des animaux : les os d'Eléphans & de Rhinocéros se trouvent dans nos contrées ; ils se déposoient donc dans nos *fonds de Mer* : nous étoient-ils aussi amenés de si loin ? Et la multitude *d'entroques*, ces parties d'un animal du genre de la *tête de méduse*, qui ne vit que dans les Mers du Nord, arrivoient-elles aussi de là pour se mêler avec les productions de *l'Asie*, de *l'Afrique* & de *l'Amerique* ? Voilà un congrès un peu difficile à imaginer : car ce sont des *courans* qui doivent servir de véhicule ; & il n'est guère possible de concevoir, comment notre *Europe* pouvoit être un centre où des courans aboutissoient du Nord, du Sud, de l'Est & de l'Ouest.

Mais voici qui comble la mesure des conséquences bien vues dans le systême, & des faits mal vus. J'avois remarqué dès l'entrée, en esquissant les conditions nécessaires à un systême

du genre de celui de *Telliamed*, que nos Continens devant recevoir successivement leur dernière forme sur les côtes, les corps étrangers que renferment nos terreins, devroient être souvent mêlés des ouvrages de l'art; & cela même est d'autant plus nécessaire dans le systême de *Telliamed*, que suivant les élémens de son calcul, il y a près de deux millions d'années que les hommes peuvent habiter notre Europe.

Il y a bien là du tems pour faire des navires, de la vaisselle, des outils, & pour en ensevelir dans la Mer & sur les côtes.

Sans doute il y a du tems, & *Telliamed* n'est point encore en défaut. „J'ai vu, dit-il (*a*), „dans un rocher escarpé de l'Apennin qu'un „torrent avoit miné dans sa chûte, la proue „d'un bâtiment qui s'avançoit au dehors de six „coudées. Il étoit pétrifié, & sa dureté avoit „résisté à la force du torrent, tandis que la „pierre du rocher en avoit été minée. Ce lieu „n'est pas éloigné du Mont Jouë. Il eut fallu „avoir une longue échelle de corde qui me manquoit, pour descendre du sommet de la Montagne jusqu'à l'endroit où ce vaisseau paroissoit, „afin de l'examiner de plus près. Il seroit même très curieux de le tirer entier du sein du

(*a*) Tom. I Pag. 88.

„ rocher, pour connoître la forme des bâtimens „ dont on se servoit au tems du naufrage de celui-ci. Quoiqu'il soit *assez ordinaire de rencontrer des débris de bâtimens dans les carrières*, il est très difficile d'en connoître la forme; „ parceque faisant aujourd'hui partie de la pierre „ même, ils sont brisés & mis en pièces par „ les ouvriers, avant qu'on ait pu reconnoître „ quel est le tout qui formoit ces parties.

Puis dans une péroraison, où il rassemble les faits qu'il a allégués en faveur de son systême, il rappelle, „ mille bâtimens propres à la Mer „ seule, qu'on rencontre dans les contrées les „ plus éloignées d'elle (b) „. Ailleurs, combattant le systême de ceux qui supposent que les *coquillages fossiles* pourroient bien avoir été produits par des semences de coquillages, passés de la Mer dans les terres par imbibition, systême dont j'aurai l'honneur de dire un mot à V. M. dans la suite, il leur oppose: „ qu'il n'est pas „ seulement question des corps d'animaux marins „ & terrestres, & de leurs parties, que les Mon„ tagnes renferment; qu'il s'agit encore de tous „ les corps étrangers à leur substance, *barques, ancres, poutres,* pierre d'une couleur ou d'un qua„ lité différente, *poignées d'agate ou d'autre matière,*

(b) Tom. II. Pag. 58.

„ *pièces d'or & d'argent fabriquées de main d'hom-*
„ *me.* Ces corps (ajoute-t-il) ne peuvent évi-
„ demment avoir été produits dans ces pierres
„ par aucune semence; & ils ne sont pas moins
„ que les corps des animaux marins & terrestres,
„ des preuves *sans replique* de la formation de
„ nos montagnes *dans le sein de la Mer même.* "

Oh! sûrement je ne repliquerai pas! Je laisserai tous les Naturalistes repliquer pour moi sur la nature de cette preuve d'un proposition d'ailleurs très vraie. Voilà comment, après avoir rassemblé beaucoup de vérités, & de vérités importantes à la matière qu'il traite, il commence à les mêler de Fables. Et avec quel sérieux ne les allégue-t-il pas! En voici un exemple qui vaut la peine d'être rapporté.

Après avoir fixé la diminution de hauteur de la Mer à 3 pieds dans dix siècles, & parlé de la *terre cuite*, comme se trouvant dans *mille endroits* parmi les *corps marins*, il vient à l'Homme, le fabricateur de cette *terre cuite*: & examinant depuis combien de tems il a été formé, voici ce qu'il en dit (*a*). „ On pourra, sur la seule
„ connoissance du progrès de la diminution de
„ la Mer d'un siècle à l'autre, juger à peu près
„ du tems depuis lequel ce globe est habité par

(*a*) Tom. II. Pag. 60.

„ les hommes. Il suffira pour cela de reconnoî-
„ tre des endroits les plus élevés des montagnes
„ dans la pétrification desquelles on trouve de
„ la *terre cuite*, qui est l'ouvrage de la main des
„ hommes. En mesurant ensuite l'élévation de
„ ces lieux au-dessus de la superficie présente de la
„ Mer... " Je m'arrête, car en vérité je n'ai pas la force d'en copier davantage : V. M. voit bien toute l'étendue de l'argument, qui aboutit à quatre cent mille ans & au delà, si seulement on trouve de la *terre cuite* dans les carrières à 1200 pieds au-dessus du niveau de la Mer. Je connois le *Monte testaceo* formé des *pots cassés* des habitans de l'ancienne Rome; j'ai vu des *urnes* antiques, des *lacrymatoires*, des *lampes*, des *vases étrusques* trouvés dans des terreins déjà remués; mais jamais je n'ai vu, ni oui dire qu'on ait vu, un morceau *de terre cuite* dans les carrières des montagnes; je n'ai jamais appris qu'on y eût trouvé ni *poignées d'agate*, ni *pièces d'or & d'argent*. Enfin il n'y eût jamais de rêve pareil, joint à tant de réalités, dans aucun ouvrage de physique. Et puis calculer d'après cela ! Cependant ne nous étonnons point: cette dernière circonstance n'est pas la plus extraordinaire: il n'est que trop fréquent de voir revêtir de l'appareil des calculs, & même de calcus très rele-

vés, des hypothèses physiques, qui avec plus de plausibilité, n'ont pas plus de fondement que celles de *Telliamed*.

Ce n'est pas qu'il ne pût se trouver accidentellement quelques ouvrages de l'art dans quelques Montagnes, quoique formées au fond de la Mer. Mais il devroit nécessairement s'y en trouver beaucoup, si elles avoient reçu leur dernier façonnement sur les côtes. Aussi Mr. DE MAILLET prétend-il qu'il y en a beaucoup. Il avoit sans doute passé des Cabinets des *Naturalistes* à ceux des *Antiquaires*; & prévenu de son hypothèse de la *diminution de la Mer*, il avoit tout confondu. Peut-être même avoit-il vû dans quelques Cabinets, rangées sur les mêmes rayons, les *antiquités* de la terre & celles des hommes, (car l'amour des collections n'a pas toujours de but); & ce mélange aura peint à son imagination une même origine. Quant à ces milliers de *bâtimens propres à la mer*, ces *ancres* & ces *cordages*; comme il avoit pris les *atterrissemens* du *Nil*, pour des preuves de la *diminution de la Mer*, il crut pouvoir assurer qu'on trouvoit partout, ce qu'on trouve quelquefois dans les plaines de l'Egypte. Il ajouta foi à toutes les fables de vaisseaux trouvés bien loin des mers; & lui-même, qui se moque quelque

part de ce que les Anciens s'imaginoient avoir trouvé le vrai portrait de Galba dans une pierre; vit cependant la *proue d'un vaisseau*, dans quelque *schiste* saillant sur la face d'une Montagne de l'Appennin.

Enfin un autre exemple du mêlange de l'erreur avec des vérités intéressantes dans ce livre extraordinaire, c'est ce qui regarde les différentes espèces de Montagnes. Il y en a qui ne contiennent point de *coquillages marins*, & dans ce nombre sont les plus élevées. *Telliamed* le reconnoît, & je ne me rappelle pas qu'on l'eût dit avant lui. Mais à cet égard encore, son hypothèse l'a empêché de bien voir les phénomènes. Il croit que ces montagnes ont été formées par les eaux de la Mer; j'ai eu occasion de faire remarquer à V. M. qu'elles ne le sont point. Ce n'est pas qu'il n'aît vu plusieurs des choses qui sont contraires à son système. Mais il entreprend de les expliquer, & ici son industrie ordinaire lui manque.

Il avoit remarqué par exemple ces *tortillemens* des couches de certaines Montagnes, qui excluent toute idée de fabrication aquatique. Mais il n'en avoit vu sans doute que dans de petites Collines telles que celles *d'Hières*; & par cette raison il attribue ce qu'il appelle leurs

ondes, à quelque impulsion forte, à laquelle leur substance, encore presque liquide & sans consistance n'avoit pu résister; s'il eût vu les masses énormes de quelques Alpes ainsi tortillées, son imagination n'eût pas entrepris de les comprimer.

Mais il a vu dans ces hautes Montagnes les *couches perpendiculaires*, qui certainement non plus, ne peuvent avoir été formées par les eaux, quoiqu'elles soient plates ou légèrement ondées. Cependant il entreprend aussi de les expliquer par des dépôts; & il employe d'abord une de mes explications anciennes, de celles auxquelles j'avois recours pour ramener toutes les Montagnes à une même origine lorsque je n'en avois encore vu que peu. Il suppose que des Collines, d'abord formées par couches horizontales ou légèrement inclinées, ayant été minées à leur pied par les courans, se sont renversées, & qu'alors leurs couches sont devenues perpendiculaires (a). Mais voyant ensuite comme moi, que cette hypothèse ne pouvoit satisfaire qu'à quelques cas particuliers, il en vient à l'explication la plus baroque. ,, Indépendamment de ces cas ,, rares, dit-il (b), les dispositions seules des ,, fonds de la Mer suffisent pour donner lieu à ,, la formation *d'un feuilletage de ces matières*

(a) Tom. II. Pag. 16. (b) Pag. 17.

„ *presque perpendiculaires.* La hauteur de ses eaux
„ qui les parcourent, leur applique sans discon-
„ tinuer les matières dont ces eaux sont char-
„ gées. C'est ainsi que la brosse, empreinte
„ d'une eau blanchie de chaux, applique à un
„ mur une feuille de cette chaux, que la répéti-
„ tion augmente & rend enfin assez épaisse pour
„ couvrir la noirceur & la difformité d'un
„ mur. "

Et comment auroit-il pu former un systême juste sur ces *Montagnes?* Il ne les connoissoit presque pas. Il attribue à celles qui renferment des dépouilles de la Mer, les minéraux, qui n'appartiennent qu'aux premières. „ Ce fut
„ dit-il (*a*), après la découverte des premiers
„ terreins, & lorsqu'ils furent revêtus d'herbes
„ & de plantes, lorsque la Mer se vit peuplée
„ de poissons & de coquillages, que se formè-
„ rent ces montagnes postérieures, des débris
„ des premières, & des matières différentes dont
„ les courans de la Mer se trouvèrent chargés.
„ Aussi est-ce dans celles-ci, que se rencontrent
„ tant de corps étrangers, des herbes, des
„ plantes & des arbres, des poissons & des co-
„ quillages. C'est-là que se trouvent les *métaux*
„ & *les minéraux,* les pierres précieuses, tout

(*a*) Tom. II. Pag. 115.

„ ce qui fait l'ornement du globe, les commo-„ dités de la vie, le soutien du luxe, l'ob-„ jet de l'ambition & de la cupidité. " Voilà donc encore un grand vuide dans sa connoissance des montagnes: vuide qu'il a rempli par son imagination. Après cela il n'est point étrange qu'il se soit laissé entraîner dans un système si chimérique. Il l'a imaginé sur les côtes, il la fait cadrer avec quelques parties des montagnes qu'il connoissoit, & les a arrangées elles-mêmes pour satisfaire aux Phénomènes.

Mais dans ce système là, non plus que dans tous ceux où l'on se contente de laisser agir la matière, il ne suffit pas de fabriquer des Montagnes; il faut faire aussi des plantes, des hommes & des animaux. *Telliamed* ne se refuse point à cette tâche; il essaye au moins. C'est plus que n'ont fait jusqu'ici les Auteurs des systêmes de même genre. Il est donc essentiel de le suivre encore dans ces détails.



LET-



LETTRE XLIII.

Suite du système de TELLIAMED — *son Hypothèse sur l'*Univers — *Population des Planètes* — *Origine des* Plantes *& des* Animaux terrestres.

LONDRES, le 1 Mai 1776.

MADAME,

Dans ce qui me reste à exposer à VOTRE MAJESTE du Système de *Telliamed*, les vérités contraires à ses erreurs, augmenteront bien peu notre provision de faits cosmologiques. Ce reste, dépouillé de l'apparence que lui donnoient les vérités dont il l'habilloit adroitement, se réduit à de pures chimères, qu'il semble qu'on pourroit négliger. Ses grossières erreurs astronomiques, tombent par leur simple exposition,

& sa Fable de *l'Homme* ne paroît pas mériter qu'on s'y arrête. Mais j'ai destiné ce système, par son singulier mélange, à montrer à V. M. le pouvoir étonnant d'une hypothèse favorite, pour détourner peu à peu les hommes de la vérité, & leur faire recevoir enfin des erreurs, dont ils s'étonneroient eux-mêmes si l'on détruisoit tout à coup le charme qui les enveloppe.

On se trompe souvent, quand on imagine, qu'on peut négliger certaines conséquences des systêmes hardis, comme des accessoires indifférens à l'hypothèse; & quelquefois même les inventeurs cherchent à esquiver les difficultés, en produisant cette illusion. *Telliamed* se fait beaucoup presser par le Missionnaire, pour lui dire son opinion sur l'origine de l'Homme. „ Je „ viens prendre congé de vous „ (lui dit-il au début de la *sixième Journée*) „ & quoique le „ tems me permît encore de vous communi- „ quer, comme je vous le promis hier, ce que je „ pense sur l'origine des hommes & des ani- „ maux, je crois que sur ce point vous me dis- „ penserez volontiers de tenir ma parole. Il „ seroit d'ailleurs inutile de m'étendre avec vous „ sur un sujet, *qui est indifférent au systême de* „ *la diminution de la Mer*, & sur lequel il vous „ est défendu de croire autre chose que ce que

„ vos Loix enſeignent" Puis le Miſſionnaire accorde que cela eſt *indifférent*, mais il inſiſte, par le plaiſir qu'il aura, dit-il, à l'écouter ſur des objets qu'il ne pourroit *apprendre* de tout autre: il promet auſſi de ne point *ſe ſcandaliſer*; & *Telliamed* entre en matière.

Mr. *de Maillet*, vouloit ainſi ſe faire écouter ſur ſon ſyſtême cosmologique, en voilant ce qui auroit dégouté un grand nombre de ſes lecteurs. Mais il ſentoit bien qu'il ne falloit pas ſe taire ſur l'Homme; car ſi nous voyons que les Continens ſont ſortis de la *Mer*, nous voyons auſſi qu'ils ſont habités. Il faut donc néceſſairement, dès qu'on veut tout expliquer par la Phyſique, tracer l'origine de ce qui a *vie*; faire germer le *ſentiment*, l'*intelligence*, ainſi que les plantes & les arbres. Mais alors on ne peut guère arrêter les progrés de la *vivification*. Car dès qu'on a conçu une cauſe Phyſique qui a pu faire paſſer la matière à l'organiſation & au ſentiment, il faut bien s'attendre à quelque génération ſpontanée, à de nouvelles eſpèces de plantes & d'animaux propres à ſe perpétuer, formées dans ces heureux momens, où toutes les circonſtances concourent. C'eſt ainſi que penſe *Telliamed*; & à cet égard il agit fort rondement. Il cite tout uniment ſes autorités:

C'eſt ce que nous appellons *la Fable*. D'autres Philoſophes y mettent plus de façon; il a fallu plus de combinaiſons pour contenter leur eſprit, parce qu'ils connoiſſoient plus de Phyſique, & que cela compliquoit davantage le problême à leurs yeux. Mais ils n'ont pas moins oublié, que lorsqu'on veut tout expliquer *phyſiquement*, on n'eſt pas en droit d'abandonner un moment le langage de la *Phyſique*, dont la Métaphyſique doit être exclue, par la même raiſon que la Théologie, pour ne pas ſuppoſer ce qui eſt en queſtion. La *Phyſique* en un mot, doit tout expliquer par ſes principes diſtinctifs, ou avouer ſa foibleſſe. Dès qu'on s'écarte de cette règle, qui eſt du ſens commun, on entre dans le Pays des chimères. *Telliamed*, comme je viens de le dire, y eſt entré avec un peu moins de façon que d'autres Philoſophes qui l'ont précédé & ſuivi: mais cela revient aſſez au même: & ſa chimère me paroît très propre à montrer combien aiſément on s'écarte de la vérité, & de la bonne logique, dans l'étude de la Nature, lorsqu'on eſt prévenu de quelque opinion fondamentale, qui elle-même eſt une erreur.

Mr. DE MAILLET en eſt un exemple frappant. Il avoit bien vu que nous habitons un

fond de Mer; & s'il n'eût pas imaginé comme solution, que *la Mer s'évapore*, il auroit peut-être été fort loin dans l'observation. Au lieu que, préocupé de cette hypothèse, il a généralisé d'abord toutes les observations particulières qui pouvoient le favoriser.

Mais il falloit au moins donner quelque idée de la manière dont il concevoit que *la Mer s'évapore.* Ses Lecteurs tant soit peu éclairés savoient, que si l'eau s'élève dans l'air en vapeurs, elle retombe en pluie & en rosée: que la gravité ne permet à aucune particule de matière qui a une fois appartenu à quelque Globe, de s'en écarter au delà de ce que détermine sa *pesanteur spécifique*; que si les *vapeurs* montent dans l'*air*, c'est qu'elles *pèsent* moins que lui; de sorte qu'elles sont invinciblement arrêtées au point où leur *pesanteur spécifique* est la même, ou à peu près la même, que celle de l'air qui les environne.

Dans l'embarras que lui donnent ces notions communes, il jette un coup d'oeil vague sur l'Astronomie. Il apprend que quelques étoiles avoient disparu, & que d'autres avoient été découvertes depuis peu de tems; qu'il y a des variations dans les taches du soleil; que les Comètes paroissent & disparoissent; qu'on a

été obligé de tems en tems de faire des changemens au Calendrier. Sur tout cela il arrange un systême complet de l'Univers, pour expliquer la formation de nos Montagnes: le voici en abrégé.

Le *corps central* de tout systême céleste, est un Globe ardent, dont les *rayons* rencontrant les corps opaques qui l'environnent, les font tourner sur eux-mêmes & autour de lui (*a*). „ Ces rayons, en glissant sur le corps opaque, en „ enlèvent des matières, de la *poussière*, des *par-* „ *ticules d'eau*, dont ils se chargent en faisant „ mouvoir ces Globes, & en passant avec rapi- „ dité vers les plus éloignés.... Tout cela est „ porté à travers le fluide éthéré à l'extrêmité du „ tourbillon, où l'activité des rayons, à la fin „ amortie & languissante, n'a pas plus de for- „ ce, que n'en ont pour notre Terre pendant la „ nuit les rayons du Soleil réfléchis de la Lune. „ C'est là qu'au milieu d'un air presque sans „ mouvement, ils se dépouillent des matières „ dont ils sont chargés (*b*).

Dans cette hypothèse, les corps célestes passent successivement par trois états, qui se renouvellent. D'abord ils *brûlent*: & alors ils font centres de *systême*, & font tourner les autres,

(*a*) Tom. II. pag. 97. (*b*) Ibid. pag. 110 & 111.

corps autour d'eux. Puis ils s'éteignent: & alors par leur légèreté, ils sont renvoyés à l'extrémité de la sphère d'activité d'un corps qui se met à *brûler* à son tour, & à cette distance ils reçoivent les particules aqueuses & les limons détachés des autres corps, qui ainsi les *inondent*. Ensuite se raprochant du centre du tourbillon, après l'extinction d'un autre *corps central*, & la substitution du corps le plus voisin comme *centre*; il commencent à perdre leur humidité. Alors *les Mers s'évaporent*; & quand le sec commence à paroître, l'action des rayons de l'astre central sur les limons & dans les eaux peu profondes, fait naître d'abord des plantes & des animaux aquatiques; qui peu à peu se *terrestrifient*. Enfin quand *l'eau* s'est toute *évaporée*; le Globe *brûle* de nouveau & devient *centre* de tourbillon.

Mr. DE MAILLET ne s'arrête pas ici à calculer quel tems exige la révolution entière; ni celui que chaque Planète doit employer, suivant sa masse & sa distance au centre, à se refroidir au point de rassembler l'humidité, d'en perdre une partie, & de se féconder; il nous épargne au moins ces longueurs inutiles. Après l'exposition générale de son systême astronomique, il ne s'occupe que de notre Terre; & il cherche

à trouver dans ses fastes, les preuves de l'action du soleil sur elle, & de son changement de place dans notre Tourbillon.

N'ayant pas fait attention que les changemens qui ont été faits au Calendrier viennent de ce que la révolution de la Terre autour du soleil n'est pas entièrement finie au bout de 365 jours, qui font notre année civile; il en trouve la cause dans les différentes actions du soleil. „ Nous savons, dit-il (a), que ses rayons ne „ produisent pas le même effet lorsqu'ils frap„ pent sur les eaux, que quand ils tombent sur „ un Globe solide; que même leurs vibrations „ ne sont pas toujours égales. De là il est „ arrivé, à mesure que la Terre s'est desséchée, „ que nos jours sont devenus un peu plus longs „ qu'ils ne l'étoient précédemment.

Il falloit dire un mot de la révolution des Planètes sur elles-mêmes, & du mouvement des *Satellites*: *Telliamed* n'est pas embarrassé. „ *Nous savons* „ (c'est toujours avec cette certitude qu'il s'exprime) „ Nous savons que le So„ leil, en emportant les Planètes autour de lui „ dans cette Mer de matières qui l'environnent... „ les fait encore tourner sur elles-mêmes.... „ Il faut cependant en excepter la Lune, les sa-

(a) Tom. II. pag. 79.

„ tellites de Jupiter & ceux de Saturne, qui „ tournent à la vérité autour du Soleil, mais qui „ dans ce circuit sont emportés par leurs pro„ pres Planètes, du mouvement desquelles au„ tour de cet Astre ils reçoivent le leur. „ Ainsi la Lune reçoit le sien de notre Terre, „ sans qu'elle tourne sur elle-même; ensorte „ qu'elle ne nous présente jamais qu'une moi„ tié de sa surface & toujours la même."

Cette dernière erreur n'a pas eu chez Mr. DE MAILLET des conséquences aussi heureuses, que chez un des Vassaux de V. M. à *Richmont*. Comme Elle ne connoît peut-être pas cette anecdote, j'aurai l'honneur de la lui raconter: je la tiens de Mr. le Professeur *Lichtenberg* qui qui en fut témoin. Dans une des fréquentes promenades qu'il faisoit de *Kew* à l'observatoire du ROI, il entendit sonner les cloches de *Richmont* du ton de l'allégresse. Il s'informa du sujet, & ce qu'il apprit mérite autant d'être placé parmi les traits qui caractérisent les *Anglois*, que parmi les anecdotes psychologiques. Un habitant du lieu, qui s'amuse un peu d'astronomie, réfléchissant comme Mr. DE MAILLET sur ce que *la Lune ne nous présente jamais qu'une moitié de la surface, & toujours la même*, en conclut comme lui, qu'elle ne tournoit pas sur el-

le-même, comme le prétendent les Astronomes. S'étant bien persuadé de cette idée, il crut réellement avoir fait une découverte; & pour la rendre plus éclatante, il fit mettre dans les papiers publics, qu'il avoit déposé dans tel lieu, quatre cent livres sterlings, qui seroient données à quiconque lui démontreroit dans un tel terme, que *la Lune tournoit sur elle-même.*

Les personnes en état de faire cette démonstration, ne donnèrent aucune attention à l'offre; croyant sans doute que dans ces cas là, lorsqu'on défie, il y a quelque obstacle caché qui s'oppose aux démonstrations. Le tems prescrit s'écoula donc, sans que personne se présentât pour prouver le mouvement de rotation de la Lune. L'habitant de *Richmont*, content de son triomphe, ne reprit point son argent; il le donna aux pauvres de sa paroisse; & c'étoit à cette occasion que les cloches carillonnoient le jour que M. *Lichtenberg* les entendit à *Richmont.* On peut triompher sans raison partout; mais on ne feroit pas partout un tel usage de sa victoire.

L'opinion de Mr. DE MAILLET sur la dernière grande révolution qu'a subi la *Terre*, est qu'elle est entrée dans le tourbillon de notre Soleil. C'est à cette époque qu'il croit qu'elle

acquit la *Lune*: elle entra dans l'orbite de cette Planète, qui, rencontrant tout à coup un Globe plus fort qu'elle, fut obligée de tourner autour de lui (*a*), & voici les preuves qu'il en donne. „ Revenons, dit-il (*b*), à la probabilité que „ notre Globe est entré dans le tourbillon du „ Soleil, lorsque la Lune y étoit déjà placée.... „ Je la fonde sur une ancienne tradition des „ Arcadiens, *que votre Ovide nous a conservée*. „ Vous savez que ces peuples se disoient les „ plus anciens de la Terre; mais ce qu'il y a „ de singulier, est qu'ils ajoutoient que leurs an- „ cêtres l'avoient habitée avant que le Soleil „ & la Lune leur eussent apparu,... outre „ qu'*Ovide* rapporte cette tradition comme „ constante, outre que *Pausanias* en parle de „ même, elle passoit en effet pour telle; puis- „ que les Arcadiens étoient appellés commu- „ nément *Proselunoï* ou *Antélunaires*,.... D'ail- „ leurs le soin que les Egyptiens".... Nous nous passerons bien de savoir ce que les *Egyptiens* pensoient là dessus; nous avons assez du témoignage des *Arcadiens*.

Il faut cependant jetter un coup d'œil sur toutes ses preuves. „ Si à la tradition des Ar- „ cadiens, & à ces précautions des Egyptiens,

(*a*) Tom. II. pag. 97. (*b*) Ibid. pag. 99.

„ nous joignons, dit-il (*a*), ce que les Hi-„ ſtoires nous apprennent de ces grands âges „ que les hommes vivoient il y a ſept à huit „ mille ans; ces vies de près de dix ſiècles „ dont votre Genèſe fait mention; ce règne „ de mille ans d'un Roi d'Egypte, dont la mé-„ moire ſubſiſte encore; nous trouverons dans „ l'union de ces faits une preuve très vraiſem-„ blable d'un arrangement de notre Globe au-„ tour d'un Soleil différent de celui qui nous „ éclaire.

„ En effet la vie de l'homme n'a jamais été „ certainement ni plus longue ni plus courte, „ comme le peuple veut ſe l'imaginer. *La du-„ rée en eſt dans la Nature....* Le Soleil qui „ régiſſoit alors notre Globe, ajoute-t-il (*b*), „ étoit ſans doute plus petit que le nôtre; ou „ plus vraiſemblablement l'activité de ſon feu „ étoit ſi foible, que notre Terre pouvoit ache-„ ver ſon cercle autour de lui dans un eſpace „ de ſoixante jours *ou un peu moins*". Voilà bien de la préciſion. Mais un tel changement ne pouvoit-il pas changer la longueur réelle de la vie de l'homme? Apparemment que non, puiſqu'elle *eſt dans la Nature*; & que c'eſt cette

(*a*) Tom. II. pag. 101. (*b*) Ibid. pag. 103.

longueur déterminée, qui par les différentes manières de l'exprimer, nous conduit à chercher une révolution dans les Cieux. „ *Or il est évident*, " conclut notre Astronome (*a*), „ que „ cela ne peut arriver que par cette transmi„ gration dont *Ovide* nous a conservé la mé„ moire"... Comme il l'a fait de l'enlèvement d'*Europe* par Jupiter changé en Taureau, & de la chûte d'*Icare* quand un *Soleil* fondit la cire de ses ailes; ce qui montre *évidemment* que l'*Europe* a passé au travers des *Mers*, & que notre *Terre* est tombée du tourbillon d'un ancien *Soleil* dans celui où étoit notre Lune.... Quelle rêverie! Mais souvenous-nous, qu'elle ne paroît ridicule, que parce que nous connoissons un peu mieux cette matière, que beaucoup d'autres où l'on nous en conte également.

Telliamed. après avoir arrangé les Cieux conformément à son systême, redescend sur la Terre pour la peupler; & voici le premier pas du développement de son idée. „ Pour enten„ dre cette économie de la Nature, dit-il au „ Missionnaire (*b*), figurez-vous que toute „ l'étendue de l'air que nos yeux découvrent, „ les Globes opaques qu'ils apperçoivent &

(*a*) Tom. II. pag. 106. Tom. II. pag. 257.

„ ceux qui leur sont inconnus, les parties mê-
„ me des globes enflammés ou lumineux qui
„ ne sont pas encore pénétrées par le feu; que
„ tout cet espace, dis-je, est rempli des semen-
„ ces de ce qui peut avoir vie dans l'étendue
„ de ce tout.... Or ces semences, ainsi répan-
„ dues dans l'étendue de ce vaste univers, sont
„ cependant en plus grande abondance autour
„ des Globes opaques, dans les airs grossiers &
„ dans les eaux, que dans les espaces immenses
„ dont ces globes sont séparés.... L'air que
„ nous respirons, les alimens que nous pre-
„ nons, l'eau que nous buvons, sont tellement
„ remplis de ces semences, qu'elles en font par-
„ tie. Que cette constitution & ce mélange
„ soient établis par les loix invariables de la Na-
„ ture, ou par celles du Créateur, cela m'est
„ égal: il me suffit que *telle est l'essence de*
„ *la matière*." Je ne vois pas que cette hypothè-
se soit plus ridicule, que certaines *qualités es-
sentielles*, que d'autres Philosophes ont at-
tribuées à la *matière*, pour former l'Univers par
elle seule.

Il explique ensuite comment il conçoit, que quoique les générations des mêmes espèces se fassent plus aisément par les mâles & les femelles; elles peuvent cependant se produire par

l'effet de la chaleur du Soleil dans les limons, ou dans les eaux disposées à la fécondité. C'est donc de la Mer qu'il fait tout sortir; les plantes & les animaux terrestres, comme les productions restées jusqu'ici particulières aux eaux.

Il semble d'abord qu'il eût tout aussi bien pu faire naître les espèces terrestres sur la Terre sèche. Mais il craignoit sans doute, qu'on ne lui objectât qu'il devroit s'en former tous les jours de nouvelles par les mêmes causes; & il a préféré par cette raison de cacher tout ce méchanisme dans la Mer. C'est donc là qu'il fait naître d'abord toutes les espèces; qui à la vérité n'en sont pas sorties sans quelque difficulté; pour les *animaux* du moins. *Cent millions d'individus* d'une espèce *auront péri, sans avoir pu en contracter l'habitude, mais il suffit que deux y soient parvenus pour avoir donné lieu à l'espèce* (*a*).

Sur les *plantes* il ne voit pas la moindre difficulté; il les cite d'entrée pour fonder la sortie des animaux par analogie. „ En effet, dit „ il (*b*), les herbes, les arbres, & tout ce que „ la terre produit & nourrit de cette espèce, „ *n'est-il pas sorti de la Mer?* .... Je sais que

(*a*) Tom. II. pag. 169. (*b*) Ibid pag. 158.

„ vous avez résidé long tems à Marseille. Or „ *vous me ferez témoin* que *tous les jours* les Pê„ cheurs de cette côté trouvent dans leurs fi„ lets... des plantes de cent sortes ayant enco„ re leurs fruits.... " Suit l'énumération de ce que renferment nos vergers & nos parterres, indiqué comme sortant des filets des Pêcheurs de Marseille. Cependant, malgré ces exemples *frappans* de la conformité des *plantes marines* avec les *plantes terrestres*, après lesquels (*si le Missionnaire lui en était témoin*) il ne seroit plus possible de douter; il semble être bien-aise de trouver sur les côtes *d'Irlande*, quelque chose qui a un peu de rapport avec la chicorée, que les habitans mettent en compôte; & qui dans son style est de la chicorée, comme un brochet est un faucon.

Mais si les *plantes marines* se terrestrifient ainsi à mesure que la Mer se dessèche, ne devroit-on pas voir successivement encore toutes les espèces de *plantes terrestres*, la *vigne*, les *poiriers*, les *pêchers*, les *rosiers*, croître au bord de la Mer? Ne devrions-nous pas aussi voir de tems en tems des espèces nouvelles se former sur nos côtes? On ne prend jamais *Telliamed* en défaut. „ Il y a très peu de tems, dit-il, qu'on „ a trouvé, même en France, des fruits de

„ nou-

„ nouvelles espèces; la virgoulée en est une.
„ N'est-il pas croyable qu'un fruit d'un si bon
„ goût est plutôt une nouvelle production, que
„ de penser qu'il ait existé de tout tems, &
„ soit resté inconnu au milieu d'une Nation
„ telle que la Françoise? On en a découvert
„ aussi depuis peu un grand nombre dans le
„ Portugal, qui enrichissent vos jardins, &
„ font une partie des délices de vos ta-
„ bles (a).

„ C'est en cette sorte, dit-il ailleurs (b),
„ que les terreins que les flots abandonnent,
„ arrosés de l'eau des pluies & des rivières,
„ nous offrent tous les jours des arbres & des
„ plantes *nouvelles*.... " C'est du moins ainsi
que cela devroit être dans tout systême semblable au sien. Mais voyons paroître aussi les *oiseaux*; c'est une métamorphose curieuse & digne de son Auteur favori, Ovide; il vaut la peine de la copier tout au long.

„ Il peut arriver, dit-il (c), *comme nous sa-*
„ *vons qu'en effet il arrive très-souvent*, que des
„ poissons volans soient tombés dans des ro-
„ seaux ou dans des herbages, d'où ensuite il ne
„ leur fût pas possible de reprendre vers la Mer

(a) Tom. II. pag. 268.

(b) Tom. I. pag. 153. (c) Tom. II. pag. 165.

„ l'essor qui les en avoit tirés, & qu'en cet
„ état ils aient contracté une plus grande fa-
„ culté de voler. Alors leurs nageoires n'étant
„ plus baignées des eaux de la Mer, se fendi-
„ rent & se déjettèrent par la sécheresse.... les
„ tuyaux de leurs nageoires séparés les uns des
„ autres se prolongèrent & se revêtirent de
„ barbes; ou *pour parler plus juste*, les membranes
„ qui auparavant les avoient tenus collés les
„ uns aux autres, se métamorphosèrent. La
„ barbe formée de ces pellicules déjettées s'al-
„ longea d'elle-même; la peau de ces animaux
„ se revêtit insensiblement d'un duvet de la
„ même couleur dont elle étoit peinte, & ce
„ duvet grandit. Les petits ailerons qu'ils
„ avoient sous le ventre, & qui, comme leurs
„ nageoires, leur avoient aidés à se *promener*
„ dans la Mer, devinrent des pieds, & leur
„ servirent à *marcher* sur la Terre. Il se fit
„ encore d'autres *petits* changemens dans leur
„ figure. Le bec & le col des uns s'allongè-
„ rent; ceux des autres se raccourcirent: il en
„ fut de même du reste du corps. Cependant
„ la conformité de la première figure subsiste
„ dans le total; & elle est & sera toujours
„ aisée à reconnoître.

„ Examinez en effet toutes les espèces de

„ poules, grosses & petites.... vous trouverez „ dans la Mer des espèces toutes semblables, „ écailleuses ou sans écailles. Toutes les espè- „ ces de perroquets dont les plumages sont si „ divers, les oiseaux les plus rares & les plus „ singulièrement marquetés sont conformes à „ des poissons peints comme eux.... Tous les „ genres d'aigles, de faucons, de milans, d'oi- „ seaux de proye de toute espèce, enfin tout „ ce qui nous est connu volant dans les airs, „ jusqu'aux différentes espèces de mouches.... „ dont, nonseulement la forme & la couleur „ sont les mêmes, mais encore les inclina- „ tions."

J'ai vu cette *poissonnerie de Marseille*; j'ai vu aussi celles de Gènes de Londres & de plusieurs autres Ports de Mer; & si *Telliamed* me disoit comme au Missionnaire, *vous me serez témoin*, je sais bien ce que je lui répondrois.

Des Oiseaux, *Telliamed* passe aux quadrupè- des, & voici ce qu'il en dit (*a*): „ Quant aux „ animaux à quatre pieds nous ne trouvons „ pas seulement dans la Mer des espèces de leur „ figure & de leurs mêmes inclinations, vivant „ dans le sein des flots des mêmes alimens dont ils „ se nourrissent sur la terre; nous avons encore

(*a*) Tom. II. pag. 170

„ cent exemples de ces espèces, vivant égale-
„ ment dans l'air & dans les eaux. Les singes
„ marins n'ont-ils pas toute la figure des sin-
„ ges de terre?.... Le Lion, le cheval, le
„ boeuf, le cochon, le loup, le chameau, le
„ chat, le chien, la chèvre, le mouton, ont
„ de même leurs semblables dans la Mer......
„ Examinez la figure des poissons qui nous sont
„ connus; vous trouverez dans eux à peu près
„ toute la forme de la plupart des animaux
„ terrestres..." Mais ci-devant ils ressembloient tant aux oiseaux? Comment ressemblent-ils ici aux quadrupèdes? C'est sans doute parce que ceux-ci ressemblent aux oiseaux; mais il ne s'explique pas là dessus.

Je ne le suivrai pas plus loin dans ses rêveries sur cette classe des habitans de la Terre: en voilà assez sans doute pour mon but, qui étoit de montrer à V. M. par cet exemple, les rapides progrès que fait l'Homme vers les chimères, dès qu'une fois il s'est permis de juger arbitrairement des *possibilités*, & de bâtir sur des hypothèses, conçues légèrement & adoptées avec chaleur. Mais on ne s'arrête pas toujours aux chimères: & V. M. verra par l'histoire que *Telliamed* nous fait de *l'Homme*, qu'on vient peut-être enfin à se croire permis d'inventer des faits.



LETTRE XLIV.

Suite du système de TELLIAMED — *Origine de* l'Homme.

KEW, le 10 Mai 1776.

MADAME,

J'ai eu l'honneur de faire obsérver à VOTRE MAJESTÉ que dans tous les systêmes où l'on fait le Monde fort ancien, & où l'on n'admet pour cause de sa formation qu'un concours fortuit de circonstances, il faut aussi concevoir que les Plantes, les Animaux & l'Homme ont été formés par ce moyen. Il ne faut donc point s'étonner si Mr. DE MAILLET, s'est cru permis de chercher leur origine, partout où il a cru en trouver des traces, & dans *la Fable* même: car c'est l'avis de bien des critiques, qu'elle

a presque toujours pour fondement quelque vérité. Ainsi les argumens de *Telliamed* sur ce point, ont pour le moins autant de force, que ceux de quelques autres Naturalistes qui se sont engagés dans la même carrière. En effet, il ne s'est exposé à des réfutations plus directes, que parce qu'il n'a pas cherché à éluder une objection à laquelle tous ces systêmes sont sujets. Si le concours fortuit des circonstances a formé autrefois sur notre Globe des plantes, des animaux & des hommes, pourquoi les mêmes circonstances n'en forment-elles plus? *Il est possible*, répond-on, qu'il manque aujourd'hui quelqu'une des circonstances qui ont contribué aux générations spontanées, & que la Terre soit réduite à présent à la propagation. Cependant on cherche tout doucement à établir la *possibilité* de la génération de quelques nouvelles espèces, par des relations de ce qui se passe dans le Monde microscopique. Il est aisé de sentir pourquoi on n'en cherche pas ailleurs.

Telliamed a été plus hardi, il a accordé tout l'argument; & s'est mis en devoir de prouver qu'il se forme en effet de tems en tems & même très souvent de nouvelles espèces, qui d'abord commencent dans la Mer, & qui se *terrestrifient* ensuite, comme tout ce qui croît

& vit sur la surface des terres l'a fait successivement selon lui.

C'est du passage de la Mer à la Terre, qu'il s'occupe surtout relativement à *l'Homme*; & voici comment il débute (*a*). „ Quant à „ l'Homme, qui doit être l'objet de notre „ principale attention, vous aurez lu sans doute „ ce que vos histoires rapportent des *Tritons* ou „ *hommes marins*. Mais laissons à part ce que „ les anciens ont écrit sur cette matière. Je „ passe sous silence ce que votre Pline, qu'on „ a peut-être mal à propos blasonné du nom „ de menteur, a dit d'un Triton qui fut vu „ dans la mer jouant de la flûte; .... Je ne „ vous parlerai point non plus de cette tra„ dition généralement répandue, qu'il y a des „ formes humaines parfaites de la ceinture en „ haut, & se terminant en poisson.... J'ou„ blierai en un mot tout ce qui peut être re„ gardé comme une production de l'imagination „ des Poëtes; *& je ne m'attacherai qu'à des faits* „ *attestés*, voisins de nos tems, & qui soient „ à portée de nos recherches."

Il est bien courageux de vouloir employer des exemples dont la vérification soit à notre portée; car de tems en tems il se rencontre des gens qui se donnent la peine de

(*a*) Tom. II. pag. 177.

rechercher. Il eſt vrai que la vérification n'eſt guère moins courageuſe: car on n'oſe presque pas dire qu'on l'aît faite. Mais au moins je ſerai court, & ſur ſes hiſtoires & ſur mes recherches.

Il eſt d'abord queſtion de l'hiſtoire d'un homme & d'une femme appercus des bords du Nil une heure avant le coucher du ſoleil. On les vit, dit-il, ſe jouer dans l'eau jusqu'à ce que les ténèbres les dérobaſſent à la vue des ſpectateurs (a). C'étoit le 18 Mars; il ne ſeroit donc pas étonnant que quelqu'un ſe baignant, s'amuſât de l'attention des ſpectateurs; & comme *Telliamed* dit que cela ſe paſſa l'an 592, ſans ajouter d'où il l'a pris, on eſt diſpenſé par la diſtance du tems, comme par la nature de la choſe, de faire des recherches.

On en eſt diſpenſé auſſi à l'égard d'un fait de l'an 894. rapporté dans un livre Arabe intitulé, *Des choſes merveilleuſes qui ſe ſont trouvées dans les créatures*; où il eſt dit que: „ le Califе „ Vatec pêchant dans la Mer Caspienne, prit „ un fort grand poiſſon, qu'on ouvrit ſur le „ champ, & dans le ventre duquel on trouva „ une *fille marine* encore vivante."

Ce ne ſont pas là ces faits promis, qui ſont

(a) pag. 178.

à portée de nos recherches; non plus que d'autres faits merveilleux, qu'il cite, & qui peuvent se rapporter très bien à des hommes sauvages pêchant sur les côtes. On sait par les relations des voyageurs, que ces hommes qui vivent de poissons & de coquillages, contractent peu à peu l'habitude de rester fort longtems sous l'eau; & l'on comprend aisément, comment il est possible que l'amour du merveilleux aît fait prendre le change. Il me suffira de rapporter un exemple de la possibilité de ces équivoques, fourni par l'une des histoires racontées par *Telliamed*, & l'une des plus frappantes, lorsqu'on ignore le mot de l'enigme.

„ Le fait que je vais vous rapporter (dit-il „ au Missionnaire (*b*), est encore plus singulier. „ Sur la fin du Siècle dernier, un vaisseau An- „ glois de la Ville de Hull, étant à la pêche „ de la Baleine dans les Mers de Groenland, „ à cent cinquante lieues de la terre, se trou- „ va environné vers le midi de 60 à 80 petites „ barques, dans chacune desquelles il y avoit „ un homme. On ne les eut pas plutôt décou- „ vertes, que les chaloupes du vaisseau firent „ force de rames pour en joindre quelques „ unes; (Voici la fable à présent) mais ceux „ qui montoient ces barquettes, qu'ils condui-

(*a*) pag. 189.

„ ſoient avec deux petites rames, s'en étant „ apperçus, & voyant que les chaloupes les „ gagnoient, *plongèrent tous à la fois dans la „ Mer avec leurs barques, ſans que de tout le jour „ il en reparût qu'une ſeule.* Celle-ci revint „ ſur l'eau un inſtant après, parce qu'en plon- „ geant, une de ſes rames s'étoit caſſée. Après „ quatre heures de chaſſe, & cent nouveaux „ plongeons que faiſoit la barquette à meſure „ que les chaloupes approchoient, elle fut priſe „ enfin avec celui qui la conduiſoit.... Il „ étoit fait comme nous, avec des cheveux „ & une barbe aſſez longue; mais *de la ceintu- „ re en bas ſon corps étoit tout couvert d'écailles.*" Ici finit la Fable, & le vrai recommence.

„ A l'égard de la barquette elle avoit 8 à 9 „ pieds de longueur, & étoit fort étroite, ſur- „ tout aux extrêmités. Les membres en étoient „ d'os de poiſſon, juſqu'au ſiège ſur lequel „ l'homme étoit placé. Elle étoit couverte en „ dedans & en dehors de peaux de chiens ma- „ rins bien couſues les unes aux autres. Cette „ eſpèce d'emballage étoit ouvert au milieu, de „ la grandeur néceſſaire pour y introduire le „ rameur; & cette ouverture étoit garnie d'une „ eſpèce de bourſe ou de ſac de la même peau, „ dont l'homme introduit dans la barque juſ-

„ qu'à mi-corps se ceignoit si parfaitement, „ avec des bandes aussi de peau de chien ma- „ rin, que l'eau ne pouvoit y entrer...."

A présent que nous savons que ce sont là des *Esquimaux*, hommes de terre, & qui ne plongent point avec leurs barquettes, il sera plus curieux de l'entendre tirer des conclusions de ce récit. „ Les conséquences, dit-il, d'un „ fait si singulier & si authentiquement attesté, „ sont telles, pour les preuves de la possibilité „ *de la sortie des races humaines des eaux de la* „ *Mer*, qu'il ne paroît pas qu'après cela *on* „ *puisse en douter*. En effet, à la raison près, „ dont il n'est point ici question, les hommes „ de ces petites barques étoient des hommes „ tels que nous; hommes *encore muets* à la vé- „ rité, mais vivant dans la mer comme dans „ l'air, puisque de tout le jour il n'en reparut „ aucun sur les flots: hommes buvant sans „ doute de l'eau de la Mer, puisqu'il ne se trou- „ va point d'eau douce dans la barquette qui „ fut prise." On connoît les *Esquimaux*, ainsi je n'ai pas besoin de réfuter ces détails.

Il y auroit sans doute une explication tout aussi naturelle à donner d'une longue histoire qu'il rapporte d'un prétendu homme marin, qui fut vu sur le banc de Terre-neuve par un Vais-

ſeau François en 1720. Il reſta pendant deux heures aux environs du Vaiſſeau, paroiſſant curieux, & fort peu effrayé des tentatives que l'on fit pour le tuer ou pour le prendre: après quoi il s'éloigna, de ſorte qu'on le perdit de vue. Il n'eſt point dit qu'il plongeât; il nageoit tout comme un homme ordinaire, qu'il étoit ſûrement: car il faut deshabiller les hiſtoires de *Telliamed* du merveilleux ſous lequel il les préſente; ou du moins de celui dont avoit enveloppé celle-ci, un Contremaître, qui prit d'abord l'homme nageant pour „ *l'ombre* d'un „ Matelot nommé *la Commune*, qui l'année „ précédente s'étoit défait à bord du Vais- „ ſeau (*a*)".

Mais venons aux hiſtoires dont nous pourrions avoir beaucoup de témoins ſi elles étoient vraies. „ On m'a aſſuré, dit-il (*b*), qu'on prit „ dans le Texel il n'y a pas plus de ſoixante „ ans, un homme marin qui vécut trois jours, „ & *qui fut vu de tout le Peuple d'Amſterdam.*" On pourroit donc s'informer à Amſterdam. Je n'oſe rien ajouter de plus.

„ L'hiſtoire des Pays-bas, dit-il ailleurs (*c*), „ rapporte qu'en l'année 1430. après une gran- „ de inondation.... les filles de la Ville

(*a*) Tom. II. Pag. 196. (*b*) pag. 191. (*c*) pag. 181.

„ d'Edam... trouverènt une fille marine ensevelie „ dans la fange; qu'elles la tirèrent de ces „ boues, la lavèrent & la menèrent à Edam „ où elles l'habillèrent à leur façon.... On „ étoit obligé de la garder à vue, de peur „ qu'elle ne se jettât à l'eau, comme elle „ avoit tenté plusieurs fois de le faire. Mais „ après avoir contracté pendant quelques an- „ nées l'habitude de ne respirer que l'air, peut- „ être n'auroit-elle pu vivre dans l'élément où „ elle étoit née."

Il y a ici quelque fondement, comme dans l'histoire des *Esquimaux*. La tradition de Harlem & d'Edam fait mention de cette femme, que le vulgaire croyoit *marine*; mais que les gens sensés ont regardée comme une pauvre imbécille, qui s'etoit échappée de quelque part, & peut-être d'assez loin; & qui ayant été trouvée dans les marais, fut montrée pendant quelque tems comme une femme *marine* (*a*).

(*a*) J'ai reçu depuis, par la complaisance de Mr. *Fagel*, Presdent du Conseil des Bourguemaitres de *Harlem*, & par celle de Mr. *Elout*, un dessein de cette femme prétendue *marine*, copié d'après un vieux tableau, qui appartient à ce dernier. Elle a une fort grande chevelure, & elle est représentée avec une quenouille &

Jusqu'ici cependant *Telliamed* peut avoir été séduit par quelques apparences. Entraîné par le desir de trouver des preuves de son opinion, il a ajouté foi à tous les contes qu'il a lus, ou qui lui ont été faits; & ce n'est pas le seul exemple que nous ayons de la crédulité de ceux qui accusent le plus le vulgaire d'être crédule, ni de la mauvaise logique de ceux qui croyent être seuls capables de raisonner. Mais on a peine à croire qu'il n'y aît que de la crédulité & de la mauvaise logique dans ce que V. M. va lire.

Après avoir fait mention d'un *homme marin* auquel on crut voir une queue de poisson, & contestant cette apparence, il donne pour preuve de l'illusion que fait à cet égard un homme vu nageant, „ celui qu'on prit, dit-il, „ (*a*) à Sestri de Levant, dans l'Etat de Gènes, „ qui paroissoit aussi à la Mer être terminé en „ poisson & se trouva cependant un homme „ de la forme ordinaire..... Cet homme,

un fuseau dans les mains. Je n'aurai pas besoin de dire que ces Messieurs regardent l'origine prétendue de cette femme comme une opinion populaire; accréditée par un Moine nommé GERBRANTSE, qui a écrit la Chronique de Hollande vers la fin du 15me siècle.

(*a*) Tom. II. pag. 184.

„ ajoute-t-il, fut pris en 1682. & fut vu de
„ tout le Peuple de cette petite Ville. Il
„ ressembloit en tout à celui de la Martinique,
„ excepté qu'aulieu de cheveux & de barbe, il
„ avoit une espèce de calote mousseuse élevée
„ d'un pouce, & au menton un peu de mousse
„ fort courte. On le plaçoit pendant le jour
„ sur une chaise, où il se tenoit assis fort
„ tranquillement pendant quelque tems; ce qui
„ prouve que son corps étoit flexible, & qu'il
„ avoit des jointures, au lieu que les poissons
„ n'en ont point. Il vécut ainsi quelques
„ jours, sans vouloir rien prendre, pleurant
„ & jettant des cris lamentables. J'appris ce
„ détail vingt cinq ans après en passant à Ses-
„ tri, où je trouvai la Connétable Colonne,
„ Dame d'esprit & très curieuse, qui, comme
„ moi s'informoit de ces particularités."

Ce n'est plus là un de ces faits passés en mer à la vue de quelques matelots, qui peuvent être aisément trompés dans une courte observation; ou à celle de grands Peuples, chez qui les erreurs peuvent d'autant plus aisément s'accréditer, que bientôt la source est cachée & la vérification difficile. Ce n'est pas non plus sur les informations d'autrui que Mr. DE MAILLET juge; c'est sur les siennes propres. Ceci

donc au moins valoit la peine d'être éclairci. Je connoiffois *Seſtri de Levant*, parce que j'avois demeuré quelque tems à *Gènes*; ainſi dès que le Livre de Mr. DE MAILLET fut tombé entre mes mains & que j'eus lu ce récit, jécrivis à un de mes amis de *Gènes* pour le prier de prendre les informations les plus exactes. Je reçus de lui une prémière lettre à ce ſujet le 13 Mars 1756. où il me diſoit. „ J'ai parlé de „ votre anecdote à pluſieurs perſonnes de Ses„ tri, d'un âge bien avancé, qui toutes m'ont „ aſſuré n'avoir vu, ni entendu parler de rien „ de ſemblable. Je ne m'en ſuis pas tenu „ là, j'ai chargé un de mes correſpondans à „ Seſtri de prendre là deſſus les plus juſtes in„ formations qu'il pourra ſe faire, & je vous „ communiquerai d'abord ſa réponſe. Mais je „ crois fort qu'elle ſera conforme à ce que m'en „ ont déjà dit les gens du même pays."

Le prémier Mai ſuivant il me rendit compte de ſes informations, qu'il avoit priſes en effet avec tout le ſoin poſſible: Les réponſes, me „ dit-il, ſont venues de Seſtri & des environs, „ mais on n'a point trouvé qu'il y aît jamais „ eu d'homme marin, ni aucune autre choſe „ ſemblable, comme me l'avoient déjà dit ces „ gens de Seſtri à qui j'avois parlé ici." Il ajou-

ajoutoit encore le 16. Août: „ Mes recherches „ ont été vaines au sujet de l'homme marin „ dont parle Telliamed; tous ceux à qui j'en „ ai parlé l'ont traité de badinage."

Pour moi je ne saurois traiter de badinage des fictions comme celles-là, dans des discussions physiques & théologiques; & je crois qu'il est nécessaire d'éclairer de tems en tems les routes des faiseurs de contes sérieux. Mr. de Maillet s'en rapporta-il à un conteur, qui lui dit que *l'homme marin* avoit été vu de tout le peuple de la Ville? C'est ce que je crois le plus volontiers; parce que le conteur ne vouloit que rire; au lieu que Mr. de Maillet vouloit établir un systême physique, auquel la Théologie est intéressée.

Ce n'est pas cependant que la Physique, dans laquelle il semble d'abord si peu naturel qu'on prenne des partis assez chauds pour oublier toute moralité, ne fournisse des exemples de pareilles ruses. L'esprit de parti s'étend à tout, & il est partout le même; en physique, tout comme en théologie & en politique; & si le Peuple pouvoit s'animer sur les questions de physique, comme sur ces dernières, je ne doute pas que lui, qui souffre toujours de la persécution quoiqu'il en soit l'instrument, ne fût enfin

employé à soutenir, que *l'attraction* est une qualité essentielle à la matière, ou que NEWTON n'a jamais songé à expliquer méchaniquement la *Gravité*. Dès qu'on en est venu à inventer des faits pour soutenir un systême, il n'y a plus de bornes. Or notre génération, qui se vante d'avoir épuré les sciences, a fourni un exemple de ces inventions, qui est à peine croyable, ou sur lequel au moins je ne pourrois m'empêcher d'avoir des doutes, si je n'avois été moi-même un des instruments par lesquels un homme attentif &, qui est moral en philosophie comme dans toute sa conduite, est parvenu à découvrir la vérité. Cette anecdote est assez intéressante en elle-même, pour que je prenne la liberté d'en faire le sujet de la première lettre que j'aurai l'honneur d'adresser à V. M.





LETTRE XLV.

Suite du système de TELLIAMED — *Exemple frappant du pouvoir de* l'Esprit de parti, *pour faire oublier la morale; même en Physique.*

KEW, le 20 Mai 1770.

MADAME,

Si l'on considère la paresse ordinaire des hommes, & leur peu d'habitude à remonter aux sources, il ne fut jamais de supercherie mieux ourdie ni plus adroitement tissue que celle que je vais prendre la liberté de raconter à VOTRE MAJESTÉ.

Il sembloit qu'on ne devoit plus disputer sur les Loix générales que suivent les corps dans

l'Univers en tendant les uns vers les autres: NEWTON a dévoilé ces loix d'une manière si simple & si lumineuse, qu'elle a entraîné tous les vrais savans. Mais surquoi ne contestera pas l'Homme? De nos jours même, NEWTON a eu des contradicteurs sur ce point. On les laissoit argumenter, & aucun homme grave ne songeoit à leur répondre, lorsqu'au Mois de Juin 1769. parut dans le *Journal des beaux arts & des sciences*, que faisoit alors Mr. l'Abbé AUBERT, une Lettre qui lui étoit addressée de *Samoens* en *Faucigny*, signée *Jean Coultaud, ancien Professeur de Physique à Turin*; Lettre qui sembla nous replonger dans le doute sur cette matière.

Ce *Jean Coultaud* déclare qu'il avoit été, comme les grands Physiciens du siècle, l'admirateur de la Théorie de NEWTON; mais qu'il avoit regretté avec eux, que des expériences immédiates ne l'eussent pas encore confirmée sur la Terre, où, suivant cette Théorie, les corps tombent, par la même cause qui retient les Planètes dans leurs orbites. Il remarque ensuite avec raison, que la hauteur de quelques montagnes faisoit une partie assez sensible du rayon de la Terre, pour qu'on pût trouver quelque moyen d'observer entre leur pied & leur som-

met, une différence dans la *pesanteur*; d'autant plus qui suivant ces Loix découvertes par NEWTON, la *pesanteur* devoit même décroître plus rapidement que les distances au centre de la Terre; puisque cette diminution étoit proportionelle aux quarrés de ces distances.

Jean Coultaud, après avoir cultivé longtems par état les Mathématiques & la Physique à Turin, en faisoit depuis dix ans l'objet de ses récréations dans sa retraite au pied des Alpes, lorsqu'il lui vint dans l'esprit de profiter d'une situation si favorable, pour tenter ce qu'il desiroit avec tous les Physiciens. Les expériences du *pendule* lui parurent les plus propres à ce but; car le pendule se meut par les mêmes causes combinées qui font circuler les Planètes; & quand la *pesanteur*, qui est une de ces causes, est plus grande, il doit se mouvoir plus vîte. Ainsi, quand deux pendules marchent d'un pas égal au pied d'une montagne, si l'on en porte une au sommet, elle devra retarder relativement à l'autre. *Jean Coultaud* ne doutoit point que cela ne fût ainsi; mais il se faisoit un plaisir d'en trouver la confirmation dans l'expérience, & de déterminer la quantité de cette diminution.

Pour cet effet il acheta, dit-il, *d'un des*

plus habiles Horlogers de Genève deux excellentes pendules, éprouvées assez longtems pour s'assurer qu'elles avoient des marches aussi parfaitement égales qu'il fût possible, même dans les variations de la chaleur, parce que leurs *pendules* étoient composés pour cet effet. Il les prit d'abord sur la parole de l'Artiste; mais cinq mois d'expèrience qu'il fit lui-même, l'assurèrent qu'il ne lui en avoit pas imposé.

Muni de ces instrumens, il fit construire une Cabane très commode presqu'au sommet d'une Montagne voisine de *Samoens*, & élevée de 1085 toises au-dessus d'un terrein où il avoit une Ferme. Ce furent les lieux choisis pour les observations. Il rend compte avec beaucoup de détail de toutes les précautions qu'il prit, soit pour que les pendules, quoique rendues insensibles aux effets des différences de chaleur par leur construction, fussent tenues constamment dans la même température; soit pour qu'elles fussent mises en mouvement au commencement des observations, & arrêtées à la fin, dans les mêmes instants. Tout cela sûrement étoit très bien imaginé & fait l'éloge de l'inventeur. On lui tient compte aussi des *difficultés incroyables*, que la grande élévation & les neiges opposoient aux fréquentes allées & ve-

nues, & au transport de tout ce qui étoit nécessaire. Un Mr. *Andrier* se chargea d'observer dans la Cabane, *Jean Coultaud* à la Ferme, & le frère de celui-ci donna les signaux au commencement & à la fin des observations.

L'expérience dura du 1er. de Juillet au 1er. de Septembre 1767. *Jean Coultaud*, de retour chez lui avec son frère, y attendoit avec impatience l'observateur hermite, qui n'arriva que le lendemain à une heure après midi. A son arrivée on compara les notes.... Quelle surprise! La pendule du sommet, qui devoit avoir rétardé relativement à celle de la Ferme, avoit avancé au contraire de 27 *min.* 20 *sec.* pendant ces deux mois.

Jean Coultaud étoit trop bon *Newtonien*, pour céder si vîte. Il suspecta l'exactitude de son ami; il conserva même ce doute pendant dix mois, malgré les ricanemens de *Mr. Andrier*, qui savoit bien qu'il n'y avoit pas de sa faute. Il compara de nouveau pendant tout ce tems-là ses pendules, qui soutinrent parfaitement l'examen.

L'Eté suivant, elles furent reportées à la Ferme & à la Cabane. Mais *Jean Coultaud*, qui savoit qu'il n'est *meilleur ami ni parent que soi-même*, & après soi les siens, alla se confiner lui-même

les *Cordilières* des expériences contraires à celles de *Jean Coultaud*, avoit prévu qu'il pouvoit se trouver un cas, où elles seroient semblables: c'est celui où la masse des Montagnes, comparativement à une vallée, seroit telle, que celle-ci pourroit être considéré comme un *puits*. Car en effet, si l'on descendoit vers le centre de la Terre au dessous de sa surface, la *pesanteur* diminueroit proportionnellement à la descente, à cause des parties supérieures de la Terre qui attireroient les corps *pesants* en sens contraire.

Il ést vrai que ce cas prévu par Mr. BOUGUER, & que Mr. D'ALEMBERT avoit mieux determiné, ne pouvoit être que très rare; aulieu que bientôt on eut quelque sujet de croire que l'exception, si c'en étoit une, étoit plus fréquente qu'on ne l'avoit d'abord pensé. M. *l'Abbé* AUBERT mit dans son Journal de Decembre 1771. une autre lettre bien plus frappante encore que celle de *Jean Coultaud*. Elle étoit adressée, à Mr. GESNER Professeur de Physique à *Zurich*, datée de *Sion en Valais*, & signée *Mercier*. Suivant cette lettre, M. GESNER avoit témoigné des doutes sur les résultats des expériences de *Jean Coultaud*; doutes auxquels le Physicien de *Sion* avoit acquiescé d'abord, étant lui-même partisan de la

Théorie Newtonienne, & „ ne pouvant penser „ que tant d'hommes célèbres pussent être les „ sectateurs zélés du grand NEWTON, sans „ avoir été frappés de la certitude & de l'éviden„ ce de ses principes." Il se *plaisoit à croire*, que la *pesanteur* suivoit une marche *assujettie à la loi du quarré de la distance*; & ce n'étoit que pour demander à M. GESNER une *solution des difficultés*, qu'il lui communiquoit de nouvelles expériences, conformes à celles de *Samoens*.

A présent donc la scène est en *Valais*. Le M. *Mercier* avoit d'abord une excellente pendule à secondes, dont il avoit observé la marche avec le soleil, chez lui, pendant deux mois. Il la transporta le 20. Mai 1770. dans un *Chalet* élevé de 514 toises au-dessus de sa demeure. Il décrit toutes les précautions prises dans cette expérience, qui dura trois mois; au bout desquels la pendule se trouva avoir avancé de 21 *min.* 8 *secondes*, comparativement à sa marche dans la station précédente.

Voilà le *M. Mercier* aux champs. Du 3 Septembre au 25, il s'occupe à comparer ensemble deux pendules *qu'il tenoit d'un habile ouvrier de Lausanne qui les avoit faites avec soin*; & le 2 Octobre il en fait *transporter une chez le Capitaine Muller*, qui occupoit à une lieue de distance de

chez lui, une habitation élevée d'environ 210 toises au-dessus de la sienne. *Hé bien, il ne fut pas un mois sans s'appercevoir que la pendule d'enhaut avançoit.* Puis observant la différence au 28 Mars, il la trouva de 15 *min.* 6 *sec.* pour 75 jours.

Toujours rétif, à cause de son foible pour le Newtonianisme, le Mr. *Mercier* soupçonne encore quelque erreur. Il veut donc répéter les observations avec plus de soin, & à des différences d'élévation plus grandes. Il fait construire à 847 toises de hauteur au-dessus de son habitation, une Cabane très commode & très bien décrite; où l'une de ses pendules est portée. Le 17 Mai 1771, sur le signal donné par *un de ses parens, officier en Piemont*, cette pendule, & celle qui étoit restée chez lui, sont mises en mouvement; & sur un signal semblable elles sont arrêtées le 17 Juillet. Toutes les précautions possibles avoient été prises; car même on avoit tenu constamment de la glace dans l'appartement d'en bas, pour le maintenir à la température de la Cabane. Cependant la pendule d'enhaut avança encore, relativement à l'autre, de 21 *min.* 5 *sec.* en 65 jours.

Alors il réfléchit sérieusement sur les systêmes des Philosophes. Et considérant d'abord celui des

forces centrifuges, il n'eſt point embarraſſé à montrer qu'HUYGHENS & ſes partiſans étoient dans l'erreur, en penſant que les corps doivent perdre de leur poids à proportion qu'ils ſe meuvent plus rapidement dans différens points de la ſurface de la Terre; car en faiſant tourner la Terre par une preſſion extérieure, il trouve qu'au contraire, ils doivent gagner du poids dans ce ſens là.

Mais que faire de la *Gravitation* qu'il aime tant? de la *fameuſe loi des quarrés des diſtances*, à laquelle il *ſe plaiſoit* de croire d'après *tant d'hommes célèbres?* Il fait des efforts incroyables pour les conſerver. Il imagine je ne ſais quels *filons ou rayons de matière*, partant du centre de la Terre, & au bout oppoſé deſquels il place ſes pendules. Puis en diminuant la denſité des plus courts, & augmentant celle des plus longs; il montre, en prétendant juſtifier NEWTON, qu'il ne ſavoit pas ce que ce grand homme avoit dit.

Il lui *reſtoit cependant des doutes ſur la validité de cette explication*; & ne pouvant ſe *cacher*, dit-il, que ce n'étoit que par la Lune, que NEWTON s'étoit convaincu de ſa Théorie, il vient à ſe dire: „Le grand NEWTON aura-t-„il mieux vu ce qui ſe paſſoit dans la Lune,

„ que je n'ai vu la marche de mes pendules pla„ cées sur des rayons de différentes longueur?" Alors il l'abandonne.... Et puis! NEWTON a commenté l'Apocalypse!...... Il est donc *démontré accessible à l'erreur*...... Ainsi le Mr. *Mercier* devient enfin tranquille après toutes ses sollicitudes; & ce n'est que par une figure de rhétorique qu'il demande une solution de doute à Mr. GESNER.

La publication de cette Lettre occasionna un nouvelle fermentation parmi les Savans. Non qu'elle produisît du doute; car on voit mieux la Lune que ne pensoit le Mr. *Mercier*. Mais ces exceptions apparentes aux loix générales méritoient attention. On calcula donc de nouveau; & entr'autres Mr. LE SAGE, mon ami & compatriote, dont j'ai eu l'honneur de parler quelquefois à V. M. proposa & résolut, à l'exemple de Mr. D'ALEMBERT, un nouveau problême très intéressant de Géométrie physique: tellement qu'au moins à cet égard, on aura quelque obligation à *Jean Coultaud* & à Mr. *Mercier*.

Mais Mr. *Le Sage* n'en demeura pas là. Quelques premiers doutes lui firent entrevoir une solution plus probable de ces prétendues difficultés contre une Théorie qu'il admire, avec

une pleine clairvoyance. Ayant presque entièrement consacré sa vie à des recherches dignes d'un des plus grand disciples de NEWTON, & qui l'associeront un jour à son Maître; personne n'avoit été plus attentif que lui à cette attaque, & n'étoit plus préparé à en saisir le foible de quelque nature qu'il fût.

Cependant en commençant ses enquêtes, Mr. *Le Sage* ne s'attendoit point à ce qu'il trouva. Il suspectoit seulement l'exactitude des expériences; & j'y contribuai un peu, en l'assurant que celles du Baromètre qui s'y trouvoient annexées, étoient sûrement du plus mauvais de tous les observateurs. J'en avois fait moi-même *à Samoens* & dans les Montagnes voisines; & les différences étoient telles, que je pouvois le décréditer sans injustice. Les Montagnes étoient aussi très mal décrites: les erreurs sautoient aux yeux de tout homme qui les connoissoit.

Les premières informations de Mr. LE SAGE furent donc dirigées sur les talens & le caractère des personnes: mais bientôt il se vit conduit plus loin.... Les expériences avoient-elles été réellement faites?.... Les personnes même existoient-elles?.... Oui, MADAME, il fallut aller jusques là, pour trouver toute la vérité; ou plutôt, l'étendue du mensonge.

Tout cet échafaudage d'obſervations & d'expériences eſt en effet le plus complet menſonge qui aît jamais exiſté. Comme je fus un des nombreux inſtrumens, que l'infatigable ardeur de M. LE SAGE pour la vérité employa dans cette affaire, je puis certifier tous les détails qu'il en a publiés pour détromper le Public.

J'avois ſouvent occaſion de paſſer à *Samoens*, à cauſe de mes voyages au *Glacier de Buet;* ainſi les informations me furent aiſées. Mes obſervations, quoique d'un genre bien moins apparent que celles qui auroient obligé de bâtir une Cabane, d'y envoyer ſans ceſſe des proviſions pendant quatre mois en deux différens tems, de brûler pluſieurs fois beaucoup de poudre ſur des rochers iſolés pour faire des ſignaux, de meſurer une baſe & de prendre des angles pour l'opération Trigonométrique; mes obſervations, dis-je, ſans comparaiſon plus courtes, moins frappantes, & plus reculées de toute habitation que celles-là, étoient cependant fort connues dans le pays: tandis que perſonne ne connoiſſoit celles de *Jean Coultaud*. Ce fut le premier réſultat.

Mais ce n'eſt pas tout. *Jean Coultaud* lui-même n'exiſte pas à *Samoens*; & jamais il n'y

eut

eût de Professeur en Physique de ce nom à Turin. Il y a quelqu'un à *Samoens* qui porte ce nom de *Coultaud*; mais il ne s'appelle pas *Jean*, il n'a point de *frère*, & il n'étoit pas dans le pays au tems des prétendues observations. Il y a deux Mrs *Andrier*, mais ils n'ont jamais aidé à de telles observations, & ils n'en ont point de connoissance.

Le M. *Mercier* de *Sion* n'existe pas davantage. Il n'y a personne de ce nom à *Sion*, personne même qui s'y occupe de Physique, ni qui aît la moindre connoissance d'aucune expérience pareille; & Mr. le Professeur GESSNER n'a point reçu la Lettre en question.

Il n'y a aucun horloger *pendulier* à *Lausanne*; & il n'y en a point à *Genève* qui aît vendu deux pendules à quelqu'un du *Faucigny*.

Voilà donc surquoi des savans se sont mis à raisonner & à calculer! Mais ne nous en étonnons point: Mr. LE SAGE exprime leur justification d'une manière trop respectable, pour qu'il en rejaillisse sur eux le moindre ridicule. „ Toutes les fois, dit-il (*a*), qu'une Fable au„ ra bien été tissue, & que les principales „ vraisemblances y auront été observées, je ne „ rougirai point d'avoir eu recours à quelque

(*a*) Journal de M. *l'Abbé Rozier*, Tom. I. pag. 252.

„ ſuppoſition *Phyſique* un peu forcée, pour expliquer ce qu'elle offroit d'extraordinaire, „ plutôt que d'avoir été prompt à ſuppoſer „ quelques vices *moraux* chez les gens qui me „ l'auroient contée."

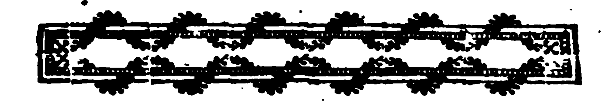
Le motif qu'il donne de la publication de cette étrange découverte, n'eſt pas moins intéreſſant. „ Si on laiſſoit mourir, dit-il, les gens „ qui peuvent témoigner de la fauſſeté de ces „ expériences, il ne feroit plus tems de réclamer contre elle.... Et ſi l'on n'arrêtoit pas „ dans ſes commencemens le cours de pareilles „ impoſtures, ſi indignes de gens qui font profeſſion de chercher la vérité, il feroit à „ craindre qu'elles ne ſe répétaſſent au point, „ qu'enfin la Phyſique expérimentale deviendroit plus incertaine que n'eſt la Phyſique „ rationnelle; puiſqu'il eſt beaucoup plus difficile pour chaque lecteur, de répéter la plupart des expériences, ou de conſtater leur „ authenticité, que de juger ſi la plupart des „ raiſonnemens ſont bien conſéquens."

Je finirai ſur ce point, en prenant la liberté de rappeller à V. M. le motif principal pour lequel je Lui ai rapporté cette anecdote. Les Fables que *Telliamed* nous raconte, pour prouver la ſortie des hommes de la Mer, ſont



une preuve de la remarque de Mr. LE SAGE. La Physique expérimentale, & l'histoire des faits, cessent d'être des guides sûrs, quand on se permet de tels moyens; c'est-à-dire, de recueillir & d'y introduire des choses qui devroient rester parmi les gens crédules, ou les plaisans, chez qui elles prennent naissance. Je veux bien croire que Mr. DE MAILLET n'avoit que ce tort.





LETTRE XLVI.

Fin de l'examen du système de TELLIAMED — *Impuissance de l'Histoire Naturelle & de la Physique, pour rendre raison de* ce qui a vie.

KEW, le 30 Mai 1776.

MADAME

Il y a beaucoup de désavantage à être conséquent dans les systêmes chimériques; car par là ils arrivent bientôt à des conséquences qui détruisent l'illusion. Je ne veux pas en inférer que ceux qui s'arrêtent à tems dans le développement des systêmes de cette espèce, le fassent à dessein de se faire mieux écouter; je crois plutôt qu'ils n'ont pas été assez loin eux-

mêmes, & que c'eſt là une des cauſes de leur erreur. Chez *Telliamed*, l'erreur provient d'une autre ſource. Il voit bien tout ce que ſon ſyſtême devoit entraîner après lui; il acquiesce à tout, & veut tout prouver par des exemples: mais crédule au plus haut degré, il croit tout ce qui peut flatter ſon illuſion. Il lui faut des *hommes* pour peupler la Terre; il les voit naître dans la Mer ſans difficulté; & il trouve des faits & des autorités, partout où d'autres n'auroient vu que des fables.

Pour multiplier ſes moyens, & trouver plus de reſſemblance entre les animaux marins & les hommes, il ſuppoſe pluſieurs eſpèces de ceux-ci. Toutes les différences nationales, deviennent pour lui des différences d'eſpèce. Les noirs, les blancs & toutes les nuances intermédiaires, ont différentes origines ſelon lui; les différences de grandeur dans la taille, ou de configuration des traits, les difformités particulières, ſont des *eſpèces* à ſes yeux: & il eſt ſi convaincu qu'il doit y avoir différentes origines de l'Homme, qu'il admet toutes les fables poſſibles ſur ce ſujet. Je ne le ſuivrai pas dans ſes détails; quelques traits ſuffiront pour faire connoître jusqu'où va ſa crédulité. Crédulité au reſte qui lui eſt com-

mune, par la nature de la chose & en fait, avec tous ceux qui attribuent à l'Homme une origine accidentelle: c'est ce que nous ne devons pas perdre de vue.

Il raconte d'abord, que des Esquimaux ayant fait une course vers le Fort Ponchartrain, on prit sur eux entr'autres deux filles, que Madame *de Courtemanche*, Mère du Commandant, & de qui il dit tenir le fait, prit chez elle. L'une de ces filles voyant un jour des matelots aborder à la rade pour pêcher, demanda à sa Maîtresse si nous n'avions pas, comme les Esquimaux, une *race* particulière d'hommes destinés à ces sortes d'ouvrages. „ Je parle, dit-elle, „ d'une race dont les hommes & les femmes „ n'ont qu'une jambe, même qu'une seule main „ faite d'une façon extraordinaire. Ces hommes sont en grand nombre, ne rient jamais, „ & marchent en sautillant. *Ils servent à relever nos barques quand elles coulent bas à la* „ *Mer, & à aller chercher ce qui y tombe....* „ Cette fille, ajoute TELLIAMED, ne se coupa jamais, soutint constamment à vingt reprises, qu'il y avoit de ces hommes & de ces „ femmes en très grand nombre, & qu'ils „ formoient une nation entière ”.

On voit bien ce qui a perſuadé Mr. *de Maillet* dans ce récit. Des hommes qui vont chercher ce qui tombe dans la *Mer*, ſe rapprochent bien de ſes *hommes marins*. Mais des hommes avec une ſeule main & une ſeule jambe, choiſis préciſément pour un ouvrage de peine, & pour nager, ſentent encore mieux leur vraie origine, c'eſt-à-dire l'imagination de la conteuſe. D'ailleurs on connoît aſſez aujourd'hui les Esquimaux, pour qu'on ne puiſſe plus nous en conter à leur ſujet.

Les ſinges viennent auſſi au ſecours de *Telliamed*: ce ſont des *Hommes Sauvage* pour lui. Il n'eſt point retenu par l'anatomie comparative; car il lui faut des *eſpèces différentes d'hommes*. Parlant entr'autres des *Orans-Outangs*, & convenant *qu'ils n'articuloient les ſons que très confuſément*; il ajoute: „ ſi l'on en eût pris „ mâles & femelles, & qu'ils euſſent fait des „ petits parmi nous, croyez-vous, Monſieur, „ qu'il eût été impoſſible de les conduire, par „ la ſuite de quelques générations, à un véritable langage, & à une forme plus parfaite „ que celle qu'ils avoient auparavant?"

Mais voici un trait où il dit plus lui-même ſur ſa manière de voir les objets au travers de ſa prévention, que je ſaurois en dire: „ J'ai

„ trouvé, dit-il (a), dans l'Histoire de Witfflict
„ un témoignage aussi singulier de l'origine de
„ ces hommes sortis de la Mer, qu'il est na-
„ turel & non suspect. C'est à la page 89 où
„ parlant des Chilinois: *on raconte*, dit-il,
„ *beaucoup de choses fabuleuses de l'origine de*
„ *cette Nation: car ils disent que leurs ancêtres*,
„ *& premiers de tous les hommes, issirent d'un*
„ *certain Lac.* Ce terme Gaulois *issirent*, est
„ si expressif, qu'on ne peut jamais rendre
„ mieux cette tradition. Que l'auteur la traite
„ de fabuleuse tant qu'il lui plaira, au moins
„ n'est-elle pas indigne à mon avis d'être trans-
„ mise à la postérité; & je me croirois parfaite-
„ ment dédommagé du tems que j'ai employé
„ à mon voyage d'Europe,... quand je n'en
„ remporterois qu'une tradition aussi singulière
„ & aussi précieuse." Il auroit pu ajouter,
qu'il y a aussi dans ces Contrées là des Peu-
ples qui se disent descendus du Lion; & des
familles qui prétendent tirer leur origine du
Soleil. Or il y a des animaux qu'on nomme
Lions Marins; & qui sait, si la Terre, en en-
trant dans le tourbillon de son nouveau Soleil,
n'en rasa pas la surface, & n'en enleva pas des
êtres qui se transformèrent en Hommes? On ne

(a) Tom. II. Pag. 237.

s'arrête plus, dès qu'une fois on a franchi les bornes du vraisemblable.

Homère ne vouloit pas plus qu'on crût à ses Histoires des Dieux, que *Witsfict* à ses Peuples *issus* des Lacs; cependant *Telliamed* se fait fort aussi d'*Homère*: „ N'a-t-il pas avancé, dit-„ il (*a*), que l'Océan étoit le Père des Dieux „ & Thétis leur Mère; c'est-à-dire qu'ils „ étoient sortis du sein de la Mer? La vérité, „ ajoute-t-il, a ses traces dans la Fable. Ces „ fictions nous indiquent au moins, que ces „ hommes mémorables, que l'Antiquité a vantés, „ & dont la Barbarie des premiers siècles a „ fait des Dieux, devoient leur origine à la „ Mer."

Et comment douter que les hommes ayent eu cette origine? Il y en a dans tous une marque *impérissable*. „ En effet considérez leur „ peau avec un de ces microscopes qu'on a „ inventés dans les derniers tems, & qui grossis-„ sent aux yeux un grain de sable à l'égal d'un „ Oeuf d'Autruche: vous la verrez toute cou-„ verte de petites *écailles*, comme l'est celle „ d'une carpe."

Pourroit-on mieux se défendre des raisonne-

(*a*) Tom. II. Pag. 245.

mens suivans? „ Cette opinion, que la Mer
„ réunit en elle ce qui peut concourir à la géné-
„ ration de toutes les espèces capables de vie,
„ animaux, arbres & plantes, a non seulement,
„ dit-il (a), été adoptée des plus fameux
„ Philosophes des siècles passés; elle donne en-
„ core lieu à plusieurs réflexions très conclu-
„ antes, pour prouver que les hommes ont été
„ tirés des eaux & leur sont redevables de leur
„ origine. Combien de maladies nos Médecins
„ ne guérissent-ils pas par l'usage de l'eau?....
„ N'est-il pas avéré, que de deux coureurs, si
„ le vaincu vient à se baigner & court de
„ nouveau avec son vainqueur, il emportera
„ le prix de la course? ... Quelles guérisons
„ n'opère-t-on pas aujourd'hui en Angleterre, en
„ plongeant un malade pendant deux ou trois
„ minutes dans une eau très froide? Quelle
„ augmentation de force & de vigueur l'usage
„ de cette immersion ne produit-elle pas dans
„ ceux qui sont en santé? .... Ne se sert-
„ on pas encore à présent des bains naturels &
„ artificiels, pour conduire à la fécondité, des
„ personnes dans lesquelles elle trouve quelque
„ obstacle?" Je ne me rappelle pas qu'aucun

(a) Tom. II. pag. 246.

fyftême fur la génération fpontanée de l'Homme, foit fondé fur des preuves plus fortes que celles là.

On pouvoit objecter à *Telliamed*, que fi les *hommes* & les *animaux* terreftres font fortis de la *Mer*, il devroit encore en fortir fans ceffe. Il a prévenu cette objection. „ Il ne faut point „ douter, dit-il (*a*), que la nature ne choi„ fiffe les tems & les lieux propres à la trans„ migration des races marines à la refpiration de „ l'air. Or c'eft fans contredit vers les Poles „ & dans les Pays froids, que les difpofitions à „ ce paffage font plus favorables, parce que „ dans ces Climats, l'air, toujours humide & „ chargé de brouillard épais dans la plus grande „ partie de l'année, *n'a rien de fort différent* de „ la froideur & de l'humidité des eaux de la „ Mer. . . . *C'eft pour cette raifon* que les „ multitudes innombrables d'hommes dont les „ parties méridionales de l'Afie & de l'Europe „ ont été inondées, font forties de ces con„ trées feptentrionales." Ayant ainfi préparé fa défenfe, il fe fait faire dans la fuite l'objection en forme par le Miffionnaire (*b*), & voici ce qu'il y répond. „ Vous remarqueriez fans dou-

(*a*) Ibid page. (*b*) Tome II. pag. 249.

„ te ce passage de l'eau à l'air si vous passiez „ aux régions où cette transmigration se fait, „ c'est, à dire dans les Pays les plus froids & „ les plus voisins des Poles, où je vous ai dit „ que ce passage d'un élément à l'autre devoit „ avoir lieu plus fréquemment. Encore fau- „ droit-il," (il prend ici une précaution qui n'est pas mal adroite) „ Encore faudroit-il „ que vous y fussiez caché long-tems: car „ vous concevez que les animaux sortans de „ la Mer sont d'abord si sauvages, que tout „ ce qu'ils voyent ou entendent d'extraordinai- „ re les effraye, les fait fuir & retourner dans „ leur abîmes" Il avoit peut-être oublié que les *Chilinois*, qui sont bien loin des Poles, *issirent* d'un lac: & il semble oublier encore plus sa ressource, lors qu'il dit ensuite (*a*), que *des races de noirs en Afrique, qu'on n'entend pas encore, sont peut-etre sortis depuis peu de la Mer.* Mais il se ménage une réponse plus générale. „ De combien de monstres, dit-il (*b*), trouvés „ dans vos Pays les Histoires ne font-elles pas „ mention? De combien n'entend-on pas en- „ core parler tous les jours? Ces monstres.... „ ne font-ils pas peut-être des animaux échap-

(*a*) Ibid. pag. 251. (*b*) Ibid. pag. 253.

„ pés de la Mer, ou portés par les flots jusques „ dans les terres...... Qu'il nous suffise d'être „ témoins de la rusticité & de la stupidité de „ ceux qui peut-être en sont sortis depuis peu „ de tems, & qui sont à portée de nos yeux. „ Quelle barbarie ne règne pas encore parmi „ les races humaines qui habitent le Groënland „ & le Spitzberg.... On ne réfléchit point assez „ ni sur les faits extraordinaires, ni sur l'état „ de ces Peuples barbares, ni sur celui de cent „ autres que nous avons trouvés depuis peu „ dans des terres nouvelles. Il se trouve mê- „ me des gens si prévenus de cette opinion que „ tous les hommes descendent d'un seul...."

Après avoir ainsi développé son système, en Philosophe indépendant, il en vient (comme c'est encore l'ordinaire) à faire quadrer ce système avec le récit de Moyse. „ Car observez s'il vous „ plait, dit-il au Missionnaire (a), que vos „ Livres sont d'accord avec moi sur la forma- „ tion du Globe & de tout ce qu'il renferme „ d'animé." Cela veut dire, (aussi comme à l'ordinaire) *& tant pis pour eux s'ils ne le sont pas; car je suis bien sûr de ce que je dis.* Ces changemens d'état des Globes, ces passages

(a) Tom. II. pag. 270.

d'un tourbillon à l'autre, cette destruction & reproduction des êtres vivans qui les habitent, suivant qu'ils sont consumés, inondés, ou mis à sec, „ sont, dit-il (*a*), des vicissitudes *néces-* „ *saires, & qu'on doit nécessairement admettre* „ après les principes que j'ai établis. . . . . Je „ vous avoue (*b*), que je suis aussi persuadé de „ la vérité des vicissitudes dont je viens de vous „ entretenir, que si, parcourant depuis longtems „ le ciel & les globes qu'il renferme, j'eusse vu „ de mes propres yeux ces révolutions diverses." Tous les Philosophes qui ont autant d'assurance que lui, ne parlent pas si clair. „ Mais je dois, „ dit-il, ajouter pour ma justification, que si „ j'ai embrassé une opinion si extraordinaire, „ ce n'est qu'après plus de trente ans de médi- „ tation." . . . . . Après cela on n'ose presque plus alléguer qu'il y a aussi trente ans qu'on médite sur cette matière.

On pouvoit encore objecter à *Telliamed*, comme à tout ceux qui font le Monde extrêmement ancien, & qui le supposent peuplé d'hommes depuis des milliers de siècles, que les progrès des arts & des sciences parmi eux, semblent indiquer des pas assez rapides, pour

(*a*) Ibid. pag. 128. (*b*) Ibid. pag. 131.

que leur origine ne date pas de bien loin. Il n'élude point cette objection, car il se la fait lui-même ; & il y répond, comme on y répond d'ordinaire dans tous les systêmes du même genre, en remontant aussi haut qu'il le peut sur les traces vraies ou fabuleuses de certains arts. Mais comme c'est un homme extraordinaire, qui cache peu son jeu, il ne fait jamais difficulté de donner pour preuve des choses qu'il ne prouve pas, sa propre persuasion.
„ Comme, dit-il (*a*), les découvertes qu'on a
„ faites depuis deux siècles, en quelque genre
„ que ce soit, *seront certainement ensévelies un*
„ *jour dans l'oubli*, les Anciens en avoient fait
„ peut-être un bien plus grand nombre, qui
„ n'ont pu parvenir jusqu'à nous. " On peut montrer sans doute quelques pertes dans les sciences abstraites & dans les inventions de luxe & d'agrément; mais on n'en montreroit pas si aisément dans les arts & les connoissances qui appartiennent à la masse des hommes, & que leur utilité immédiate leur fait successivement adopter. Si l'on est porté à supposer de plus grandes pertes, ce n'est point par les faits; c'est seulement, parce qu'on croit voir

(*a*) Tom. II. pag. 73.

d'ailleurs que la Terre, telle qu'elle eſt, eſt fort ancienne. Mais ſi l'on peut prouver directement qu'elle ne l'eſt pas; ces preuves immédiates ne feront point contredites par l'hiſtoire des arts & des ſciences. C'eſt ſurquoi je ne tarderai pas de revenir.

En m'arrêtant ici ſur les rêveries de *Telliamed*, qui peu à peu ſont devenues ſi étranges qu'il ſemble qu'elles n'auroient pas du trouver place parmi des diſcuſſions ſérieuſes, je ne puis m'empêcher de rappeller à V. M. que toutes ces rêveries ne viennent que de ce qu'il a voulu eſſayer de prouver, ce que d'autres Philoſophes n'ont oſé placer d'abord que dans la claſſe de ce qu'on appelle *les poſſibles*. Il eſt vrai qu'enſuite par habitude, ils l'ont gliſſé dans la claſſe *des vraiſemblables*, & qu'enfin ils l'ont admis comme la *vérité*, ſans jamais ſonger à des preuves. Cette gradation de déviation des règles de la ſaine logique, eſt l'effet d'une imagination entraînée par l'eſprit de ſyſtême. Le paſſage, de l'évaporation ſuppoſée de la Mer, à l'admiſſion de tout les contes de Gazettes & de toutes les Fables de l'antiquité, en eſt un exemple; & ce n'eſt pas l'un des plus étonnans. Il ne fut jamais de baſe plus trompeuſe dans

la

la Philosophie que ces prétendus *possibles*; & elle le sera toujours, tant que ceux qui imagineront, & ceux à qui ils exposeront les fruits de leur imagination, resteront des hommes; c'est à dire des aveugles sur ce qui *se peut* & ce qui *ne se peut pas*. Les faits même, qui sont nos guides les plus sûrs, nous conduiront tout aussi mal que les Hypothèses, si nous nous permettons de les lier ensemble par ce qui est *possibilité* à nos yeux.

Mr. DE MAILLET me paroît avoir bâti son systême sur plus de vérités de fait, & plus de principes de physique reconnus, qu'aucun de ceux qui, comme lui, se sont embarqués dans la recherche d'une origine du Monde due uniquement à des combinaisons de la matière. Ce qu'il a bien vu en Cosmographie, est entré dans notre provision de *faits*, ce qu'il a mal vu, détruit par des *faits*, m'a conduit à les faire connoître à V. M.; & ses erreurs sur l'origine de ce *qui a vie*, nous ont donné occasion d'appercevoir combien, sur ce point, l'Histoire naturelle & la Physique sont impuissantes.

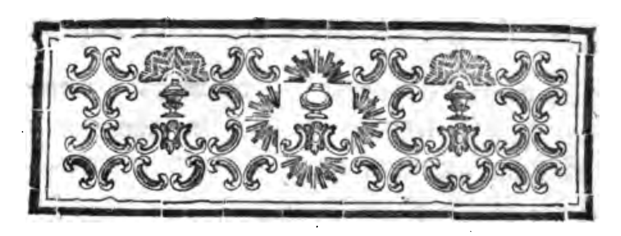
Ce systême est, comme j'ai eu l'honneur de le dire à V. M. le dernier que je me suis pro-

posé d'examiner, d'entre ceux où l'on employe les *eaux* à la fabrication de la surface de notre Globe: je vais donc passer aux Théories qui ont pour base l'action des *feux souterreins*.

FIN *de la* Vme. PARTIE.



LETTRES
PHYSIQUES ET *MORALES*,
SUR LES
MONTAGNES
ET SUR
L'HISTOIRE DE LA TERRE
ET DE
L'HOMME.



VI PARTIE.

Des Systêmes où l'on attribue aux Feux souterreins *l'état actuel de la surface du Globe — Analogie des* corps marins naturels, *aux* Fossiles *qui leur ressemblent.*

LETTRE XLVII.

Systême de LAZZARO MORO,

KEW, le 15 Juin 1776.

MADAME

Je n'ai parlé encore à VOTRE MAJESTÉ, que des Systêmes où l'on attribue à la *Mer* la formation de nos Continens: il me reste donc à avoir l'honneur de l'entretenir de ceux qui se fondent sur l'action du *Feu.* Les effets de cet agent ont été très considérables à la sur-

face de la Terre; nous le voyons par les traces qu'il a laissées: & nous lui connoissons d'ailleurs une telle force, quil est aisé d'imaginer qu'elle est suffisante pour tout ce qu'on veut lui attribuer. Aussi les Auteurs des systêmes qui ont en vue cette cause, paroissent-ils être plus convaincus encore de la solidité de leur hypothèse, qu'aucun de ceux qui ont eu recours à la *Mer*; & je ne sais si la balance ne penche pas aujourd'hui de ce côté-là dans l'opinion générale des Naturalistes.

Je ne pourrois entrer dans les détails de tous les systêmes de ce genre, sans fatiguer l'attention de VOTRE MAJESTE; car l'idée d'employer le *Feu* à l'explication de l'état actuel de la Terre, est très ancienne, & s'est modifiée de bien des manières dans l'imagination des Naturalistes, suivant la classe de phénomènes qui a le plus fixé leur attention. Je prendrai donc ces systêmes en masse; en réduisant à des classes distinctes, les opérations que l'on a attribuées au *Feu* dans la formation de nos Continens. Et cependant, pour avoir un texte plus fixe, je m'attacherai au premier systême méthodique qui aît été fait sur cette matière, & dans lequel nous trouverons toutes ces classes d'opérations. Il est d'un Italien, nommé

LAZZARO MORO, très connu parmi les Cosmologistes. Il le publia en 1740, sous ce Titre, qui nous rappelle si bien l'objet principal de notre examen: *Des coquillages & des autres corps marins qui se trouvent sur les Montagnes* (a). Voilà sans doute le grand phénomène à expliquer, dès qu'on fait des hypothèses sur la Terre. MORO le voit dans toute son étendue, & il s'y attache d'autant plus, que beaucoup de gens éclairés avoient entrepris en vain d'en donner la solution.

C'est de ce peu de solidité des autres systêmes qu'il s'occupe d'abord. Il examine ceux de BURNET, de WOODWARD, de LEIBNITZ; & il n'a pas de peine à montrer qu'ils sont contredits par les phénomènes. Mais triomphant de leur foiblesse, & les poursuivant par de longs détails, il croit avoir combattu tout systême fondé sur des opérations de la Mer, & pense que le *Feu* seul est le mot de l'énigme.

La proposition générale de Moro est celle-ci: „ Les animaux & les autres corps marins dont „ on trouve aujourd'hui les restes dessus & des-

(a) *De' crostacei e degli altri marini corpi che si trovavano sù Monti, Libri due: Di* ANTON-LAZZARO MORO.

„ fous certaines Montagnes, étant nés & ayant „ vécu dans la Mer avant que ces Montagnes „ s'élevassent audessus de son niveau, furent „ poussés dans les lieux où ils se trouvent à „ présent, pétrifiés pour la plupart, lorsque les „ Montagnes, sortant du sein de la Terre, alors „ toute couverte d'eau, s'élevèrent à la hau- „ teur où nous les voyons aujourd'hui.

Ce système a donc au moins le mérite, de tâcher d'expliquer un changement relatif de niveau entre la Mer & des Montagnes formées dans son sein. Ce ne sera pas la Mer qui s'abaissera; ce seront les Montagnes qui s'éleveront audessus de sa surface. Il faut donc examiner d'abord, comment elles se formeront; & ensuite quel est l'agent qu'on employera pour les tirer de l'attelier.

Notre Auteur débute par rapporter deux faits qui servent de base à tout son système; il sont assez remarquables pour que VOTRE MAJESTÉ les lise avec intérêt. Le premier est la naissance d'une nouvelle Isle dans l'*Archipel*. Il le tire d'une lettre de GIORGIO CONDILLI, natif de *Paros*, à VALLISNIERI, Professeur à *Padoue*, où l'on trouve ce qui suit.

„ Le 23. Mars de l'année 1707, par un „ Lundi, au lever du soleil, on observa dans

„ le Golfe de l'Isle *Santorin*, entre les deux „ Isles *Braciane*, appellées vulgairement la „ petite & la grande *Cameni*, comme une ro„ che flottante, qui fut prise à la première „ vue pour un vaisseau naufragé. Quelques „ mariniers allèrent promptement reconnoître „ ce prétendu Vaisseau; mais quel ne fut pas „ leur étonnement, lorsqu'ils s'apperçurent que „ c'étoit un écueil qui commençoit à sortir „ du fond de la Mer. Le jour suivant quelques „ personnes, entraînées par la curiosité, & „ n'ajoutant pas foi au rapport des mariniers, „ voulurent s'éclaircir du fait par elles-mêmes; „ elles en furent bientôt convaincues: quelques „ unes même des plus hardies débarquèrent „ sur cet écueil, qui étoit tout en mouvement, „ & croissoit d'une manière sensible; ils en „ rapportèrent des choses bonnes à manger; „ entr'autres des huîtres d'une grandeur extra„ ordinaire & d'un très bon goût. Ils y trouvè„ rent encore une espèce de pierre qui ressem„ bloit à du biscuit, mais qui n'étoit en réali„ té qu'une pierre ponce très fine.

„ Deux jours avant la naissance de cet écueil, „ il y eut l'après midi dans l'Isle de *Santorin* „ un tremblement de terre, qu'on ne peut at„ tribuer qu'aux efforts qui se faisoient pour

„ détacher cette grande roche, que l'Auteur „ de la Nature avoit cachée à nos yeux pen„ dant tant de ſiècles. Ce fut la ſeule cauſe „ d'épouvante que le ſoulèvement de cet écueil „ donna aux habitans voiſins; & jusqu'au 4e Juin „ il continua à croître ſans aucun autre bruit: „ il occupoit alors un demi mille environ en „ longueur, & étoit élevé de 25 pieds ſur le „ niveau de la Mer. L'eau étoit fort trouble „ alentour, non pas tant par le terrein nou„ vellement remué, comme par le mélange „ d'une quantité prodigieuſe de matières diffé„ rentes qui ſortoient jour & nuit du fond de „ ces abîmes, entre lesquelles on diſtinguoit „ une grande diverſité de minéraux, par les „ couleurs variées qui venoient jusqu'à la „ ſurface de la Mer: celle du ſoufre cepen„ dant dominoit ſur toutes les autres, & s'é„ tendoit jusqu'à vingt milles de diſtance. On „ appercevoit dans l'eau autour de l'écueil, „ plus qu'en aucun autre endroit, une très „ grande agitation, & une chaleur ſenſible, „ qui fit périr nombre de poiſſons, qu'on trou„ voit morts çà & là.

„ Le 16 Juillet, au lever du ſoleil, on vit „ diſtinctement entre l'Iſle nouvelle & la petite „ *Cameni*, une chaîne de roches noires qui

„ fortoient du fond de la Mer, au nombre de
„ 17, distinctes les unes des autres, mais qui pa-
„ roissoient devoir se réunir & se joindre à
„ l'Isle nouvelle qui étoit blanche. Deux jours
„ après, à 4 heures après midi, on vit pour la
„ première fois une épaisse fumée semblable à
„ celle d'une grande fournaise, & en même
„ tems on entendit un bruit souterrein, qui
„ paroissoit venir de la terre nouvelle, mais
„ trop profond pour qu'il pût être bien dis-
„ tingué. Plusieurs familles, saisies alors de
„ frayeur, se sauvèrent dans les Isles voisines.
„ Le 19 Juillet la chaîne de rochers se réunit
„ entièrement & forma une autre Isle, de la-
„ quelle il sortit aussi de la fumée, petite au
„ commencement, mais qui s'accrut à mesure
„ que l'Isle s'augmentoit. Le feu vint ensuite,
„ & il s'exhala avec lui une odeur fétide insup-
„ portable, qui infecta tout le pays; elle suffo-
„ quoit les uns, causoit des évanouissemens
„ aux autres, & provoquoit presqu'à tous le
„ vomissement. Au mois d'Août, une grosse
„ fumée se joignit sur l'Isle de Santorin, à cer-
„ taines nuées salines fort denses, & détruisit
„ en trois heures de tems tout le raisin qu'on
„ devoit vendanger dans peu de jours.

„ L'Isle blanche commença de nouveau à s'é-

„ lever, & les roches noires à s'étendre, tel-
„ lement que tout fut réuni en très peu de
„ tems. Le feu avoit fait diverses ouvertures,
„ par lesquelles, avec un bruit semblable à
„ celui d'une décharge de plusieurs canons,
„ s'élançoient en l'air une grande quantité
„ de pierres ardentes; quelquefois même à
„ une si grande hauteur, qu'on les perdoit de
„ vue; & elles alloient tomber jusqu'à trois
„ milles de distance. Ces terribles explosions
„ étoient rares à la fin du mois d'Août;
„ mais elles devinrent fréquentes dans le mois
„ de Septembre, & journalières dans le mois
„ d'Octobre. Quand elles arrivoient, on vo-
„ yoit un très grand feu, auquel succédoit une
„ fumée épouvantable, quelquefois mêlée de
„ cendres, qui formoit dans l'air comme
„ une nuée de diverses couleurs & d'une pro-
„ digieuse densité; puis se résolvant peu à peu
„ en une poussière très fine, elle tomboit en for-
„ me de pluie sur la Mer & les pays d'alen-
„ tour, en une telle abondance, que la terre
„ en étoit toute couverte. D'autres fois les
„ explosions paroissoient de cendres en feu,
„ ou bien elles étoient de pierres ardentes d'u-
„ ne grosseur médiocre, mais si nombreuses,
„ qu'elles couvroient la petite Isle en retom-

„ bant, & y produiſoient comme une illumina-
„ tion, que les habitans ne ſe laſſoient point
„ de regarder. l'Iſle avoit alors trois miles
„ environ de circonférence & 40 pieds de
„ hauteur."

Telle eſt l'Hiſtoire bien intéreſſante des premiers mois de ce phénomène. Je n'ai pas cru devoir, en la traduiſant, en abréger le détail. On en deſireroit même davantage. Quelle étonnante opération! On eſt moins ſurpris après cela que ceux qui la conſidèrent avec une imagination vive, croyent y voir la cauſe de l'élévation de nos Continens hors de la Mer.

Nous avons encore d'autres particularités ſur cet évenement. *Lazzaro Moro* les tire d'un ouvrage Italien intitulé, *Etat préſent de tous les Pays & Peuples du Monde.* „ J'y apprens, dit-
„ il, que le P. Gorée, qui ſe trouva en Mai
„ 1708. dans l'Iſle de *Santorin*, jugea que
„ *l'Iſle nouvelle* avoit cru de 100 pieds en
„ hauteur, d'une lieue angloiſe en largeur, &
„ de ſix des mêmes lieues en circonférence; &
„ qu'elle continua à croître jusqu'à l'année 1711.
„ J'y apprends encore, ajoute-t-il, que le
„ même P. Gorée, compta dans une ſeule
„ nuit ſoixante trois ouvertures par lesquel-

eu de pareils commencemens : plus terribles sans doute, mais de même genre.

Lazzaro Moro l'a vu ainsi ; & il l'a vu avec cette imagination qui étend sur toute la Nature un petit nombre d'observations. Voilà des *Isles*, des *Montagnes*, qui se sont élevées sous nos yeux, petites encore sans doute ; mais voilà d'un autre côté l'Isle & le Pic de *Ténérife*, qui surpassent en grandeur & en hauteur nombre d'Isles & la plupart des Montagnes : Voilà le *Mont Etna*, dont l'agrandissement n'est point encore déterminé, puisqu'il travaille encore ; & qui cependant surpasse déjà toutes les Montagnes de notre Hémisphère, à l'exception de quelques Pics des Alpes. Nous avons vu en même tems que lorsque l'*Isle nouvelle* s'est élevée, elle a apporté à sec sur sa croupe, des *coquillages* qui se nourrissoient au fond de la Mer. Que nous manque-t-il donc pour connoître toute la marche de la Nature dans les révolutions qu'a subi la surface de la Terre ?

C'est ainsi que *Moro* a raisonné ; & il a bâti sur ces bases un des systêmes de *Cosmologie* les plus suivis & les plus détaillés. Je vais avoir l'honneur d'en tracer à V. M. les principales parties.

Lors-

Lorsque Dieu créa le Globe, dit *Moro*, il fut d'abord entièrement couvert d'eau. Cette eau étoit douce, & sa profondeur, à peu près égale partout, étoit d'environ 175 Toises. La partie solide avoit donc la même figure ronde que la surface aqueuse: c'étoit une croûte épaisse, absolument dure, pierreuse en un mot, & sur laquelle aucun Etre aquatique, végétal ni animal, ne pouvoit encore subsister.

Au *troisième jour* de la création, quand Dieu forma le *sec*, il le fit à l'aide des feux souterreins, qui s'allumèrent, soulevèrent çà & là la croûte qui faisoit le fond de la mer, & la poussèrent jusqu'à la hauteur où nous voyons aujourd'hui ces chaînes de Montagnes composées de *pierre* pure, sans *couches* ni *corps marins*. *Moro* avoit donc bien vu le grand phénomène que j'ai eu l'honneur d'expliquer à V. M. dans une de mes lettres précédentes (*a*).

Ces *Montagnes primitives* (car c'est ainsi qu'il les nomme lui-même) ne furent pas plutôt sorties de la Mer, qu'elles s'ouvrirent, & vomirent de toute part des torrens de *Laves*, & des grêles de *cendres*, de *pierres ponces*, de *minéraux* de toute nature & sous toute sorte de forme. Ces Torrens s'étendirent les uns

(*a*) Lettre XXXVII.

sur les autres dans le fond de la Mer; des pluies & des grêles de différentes matières s'y entremêlèrent, & l'ancien fond de la mer en fut recouvert en mille endroits. Puis les feux souterreins, continuant leur première action, soulevèrent au-dessus des eaux les parties de ce fond ainsi recouvertes, & formèrent les *Montagnes secondaires* de la première espèce; c'est-à-dire celles qui sont *par couches, mais sans corps marins;* parceque la Mer n'étoit pas encore peuplée. (Voilà l'explication d'une seconde espèce de Montagne.)

C'est par le moyen de ces feux que Dieu nous préparoit la *Terre végétable*, ce magazin des substances pour tout ce qui végète & qui a vie, tant au sein des eaux que sur la Terre. Ce fut aussi par les Crevasses de ces premières Montagnes, que sortirent les soufres, les bitumes, les sels fossiles, qui commencèrent à donner à la mer son amertume & sa salure. L'*Isle nouvelle* nous a montré ce qui a du se passer à cet égard au commencement du Monde; l'eau fut teinte, tout autour de cette Isle, de diverses couleurs, & surtout de jaune, à 20. milles de distance.

Dès que la mer eut acquis ce nouveau fond, & sa salure, elle devint propre à ses produc-

tions végétables & animales. Ainsi les plantes marines, les poissons & les coquillages naquirent & se multiplièrent ; ce fut le cinquième *jour* de la Création. La Terre sèche aussi, couverte de ces matières *volcaniques*, devint fertile, & commença à se peupler d'arbres & de plantes.

Cependant les Montagnes, tant *primitives* que *secondaires*, continuèrent à vomir du *feu*, du *soufre*, du *bitume*, des *laves*, des *cendres*, des *pierres ponces*, des *minéraux* de toute espèce. Le terrein qui devoit former dans la suite les Plaines, fut composé, *couche à couche*, de ces matières qui se répandirent sur le fond de la Mer : c'est pourquoi les Plaines sont aussi par *couches*.

Ces nouvelles *couches*, ajoutées successivement au fond de la Mer, eurent le tems de se peupler dans les intervalles ; tellement que les dernières couches ensevelirent les habitans des anciennes. Puis les feux souterreins ayant soulevé ces fonds de Mer à diverses hauteurs, il y eut des Plaines, des Collines & des Montagnes, à couches remplies de *corps marins* ; & voilà le phénomène fondamental expliqué.

Continuant à faire travailler les Montagnes,

à l'œuvre qu'il a imaginée, MORO fait répandre de nouvelles couches de *laves* & de *cendres* ſur les Montagnes elles-mêmes & ſur les Plaines. Elles enſeveliſſent ainſi toujours plus les *couches* remplies de *corps marins*, qui ſouvent ne ſe voyent plus à la ſurface. Elles couvrent auſſi les ſurfaces habitées & cultivées; quelquefois même au tems des *moiſſons*; c'eſt pourquoi l'on a trouvé dans le territoire de *Modène*, à une grande profondeur, beaucoup de choſes qui montrent l'ouvrage des hommes, en métal & en bois, & des *Javelles de bled* toutes entières, que la chaleur des matières volcaniques, & leur ſéchereſſe, ont empêché de pourrir.

Quant à ce qui s'eſt paſſé dans la Mer : les coquillages, les coraux, les madrépores, qui ne ſe meuvent point, ou ſe meuvent très lentement, ont bien pu ſans doute être environnés par les *laves*, ou enſevelis dans les *cendres*: mais les poiſſons? Le *Monte nuovo* nous explique, ſuivant lui, comment il ſe peut qu'on en trouve dans les Lits de pierres du Mont *Bolca* près de Vérone, & dans diverſes autres Montagnes. Le *Lac Lucrin* étoit auprès du lieu où s'ouvrit la bouche qui forma cette *Montagne nouvelle*. Il étoit fort poiſſonneux, & le poiſſon s'y trou-

voit renfermé comme dans un vivier. Les matières rejettées par la bouche qui s'ouvrit dans la plaine voisine, s'étendirent dans ce Lac, dont les poissons ne purent fuir; & malgré toute leur agilité, ils furent saisis enfin par les laves & les cendres. De pareils lacs peuvent avoir été formés dans les Terres par le soulèvement des parties environnantes du fond de la Mer. Et si dans la suite quelque *bouche à feu* s'est ouverte sur leurs bords, les éruptions, en comblant ces lacs, ont renfermé nécessairement les poissons dans leurs *couches*. Des lacs d'eau douce peuvent avoir été comblés en tout ou en partie de la même manière; & c'est par cette raison que nous trouvons aussi des *poissons d'eau douce* parmi les *fossiles*; comme auprès de *Constance* en Suisse, à *Papenheim* en Allemagne &c.

Puisque les matières rejettées par les *Volcans* ont été les sources de la *végétation* & de la *vie* sur toute la surface du Globe, c'est à la différence de ces matières que nous devons les différentes espèces de végétaux & d'animaux. Mais si elles ont pu être essentiellement différentes en divers endroits de la Terre, tellement que certains lieux ayent des productions particulières & exclusives, les mêmes *Volcans*

ont pu rejetter aussi en divers tems, soit dans la Mer soit sur la Terre, des matières fort différentes, & propres seulement chacunes à certains végétaux & animaux. De là cette surprenante disparité qui a été remarquée entre les restes des végétaux & des animaux terrestres & marins, ensevelis dans les terres; & les végétaux & animaux qui existent actuellement dans les mêmes lieux sur la Terre & dans les Eaux. Les couches *volcaniques* successives, enterrant les générations qu'elles trouvoient existantes, n'ont plus été propres à en nourrir de semblables, quand leurs matières étoient essentiellement différentes; elles se sont donc peuplées d'êtres tous différens. Ainsi l'Angleterre, & le Nord en général, n'ont plus nourri d'Eléphans, quoiqu'on y trouve des os de cet animal; ainsi encore les Mers n'ont plus été propres à nourrir ces *Cornes d'ammon* que nous trouvons ensevelies partout dans les terres.

Le fond de la Mer s'étant élevé jusqu'à produire tous nos Continens; & les matières rejettées par les *bouches volcaniques* s'étant étendues sous les eaux, la Mer a du s'élever successivement; & en effet elle s'est élevée, & a couvert une partie même des terres, qui pendant un tems avoient été à sec. C'est pour

cela qu'aujourd'hui elle couvre des Forêts & des Villes entières; temoins ces Forêts que l'on trouve (dit-il) quelquefois au fond de la Méditerranée; & cette Ville nommée *Luna*, qui, selon *Vallisnieri*, se voit sous l'eau quelque part entre l'*Etrurie* & la *Ligurie*; & cette autre Ville nommée *Conca*, dont *Bianchi* dit qu'on apperçoit les Tours à dix milles de Rimini, temoins enfin ces clochers au travers desquels on navige près de *Dort* en Hollande. Et comme, malgré la cessation des plus grands travaux des feux souterreins, ils continuent encore en bien des endroits de la même manière, c'est la cause de cette observation importante faite par *Bianchi* & *Manfredi*, que la Mer s'élève dans le Golfe Adriatique, & même d'un pied en 230 ans suivant leurs calculs.

Les lits formés régulièrement dans la Mer & sur les Plaines, tant par les *Laves*, que par les matières tombées en forme de grêle & de pluie, ayant été soulevés ensuite pour faire les Collines & les Montagnes, ils peuvent avoir formé des *arcs* droits ou renversés, des *angles* rectilignes & curvilignes de toute espèce; leurs lits peuvent être perpendiculaires, tout comme horizontaux & inclinés; ils peuvent

être brisés, confondus en toute manière: & comme originairement ils pouvoient avoir été de toute épaisseur & de toute espèce de matière, il n'y a aucune figure, position, composition de montagne que tout cela n'explique. On trouve donc un grand chapitre, où *Moro*, commentant la description pittoresque qu'a donnée *Vallisnieri* des divers aspects des Montagnes sous ce point de vue, se complaît à faire cadrer son systême avec les moindres de ces détails.

Un Vaisseau, dit-on, a été trouvé avec tous ses agrêts dans une mine de *Suisse*, un autre au *Pérou*, un autre en *Portugal* & ailleurs. Un Vaisseau peut couler à fond; l'expérience ne le prouve que trop. Un Vaisseau, enfoncé dans la vase, peut y être couvert par des *laves* & des *couches de cendres*; comme tout autre corps, les feux souterreins peuvent soulever ce fond de la mer, comme tout autre, & voilà notre *Vaisseau* en *Suisse*, au *Pérou*, en *Portugal* &c.

Je ne finirois point si je parcourois tous les faits, vrais ou faux, que *Moro* prétend expliquer: mais ceux que j'ai rapportés suffisent pour donner une idée des fondemens de son systême,

& de la manière dont il l'applique à tout. Je passe donc à finir la Terre telle qu'elle est, d'après ce systême.

Ces terribles fabricateurs de nos continens ayant enfin perdu la plus grande partie de leur force, laissèrent plus de repos à la Terre, & par conséquent à l'homme & aux animaux qui avoient commencé à l'habiter. Alors la population s'accrut, & la mémoire des troubles passés s'effaça peu à peu chez les générations successives ; tellement que nous les ignorerions entièrement, si les *Volcans* qui brûlent encore çà & là, n'en laissoient subsister quelques traces. Peut-être même les aurions-nous observés inutilement, pour cette connoissance du passé, si l'*Isle* & la *Montagne* nouvelles n'étoient venu nous donner une idée claire de l'origine des choses sur ce point. C'est donc à l'*Isola nuova*, & au *Monte nuovo*, que nous devons les fondemens de toutes nos connoissances en cosmologie.

Lazzaro Moro s'est pénétré si profondément de la vérité de tout cela, qu'il en finit l'exposition en ces termes. „ Qui peut ne pas reconnoître pour le vrai systême de la Nature, „ celui qui en simplicité le dispute à la Nature

„ elle-même, & qui soutient partout sa con-
„ stance & sa dignité?"

Il y a en effet, dans ce système, plus de causes vraiment connues & réellement agissantes, que n'en ont offert tous les autres : mais leurs effets réels sont bien différens de ceux qu'il imagine. C'est ce que j'aurai l'honneur de montrer à V. M. dans la suite de mes Lettres.





LETTRE XLVIII.

Formation des Montagnes Volcaniques. — *Observations au* Vesuve *&* *à* l'Etna.

KEW, le 1er Juillet 1776.

MADAME

IL n'y aura point de dispute entre LAZZARO MORO & moi sur les faits fondamentaux de son système: l'*Isle* & la *Montagne* nouvelles sont la base de ses preuves; ce sera celle des miennes, & d'après son propre récit. Mais il en conclut que *les feux souterreins ont soulevé les Montagnes;* & j'en conclurai au contraire *qu'ils ne les ont pas soulevées.* Cette opposition singulière rendra peut-être mes discussions plus intéressantes à VOTRE MAJESTÉ.

MORO ne considéroit point physiquement les phénomènes qu'il prenoit pour texte, il ne les jugeoit que géométriquement. Ainsi celui qui n'emploieroit que le Quart-de-cercle pour connoître les progrès de la Maison qu'on bâtit, & de l'Arbre qui croît, verroit seulement que l'un & l'autre s'élèvent; & s'il s'en tenoit-là, il pourroit imaginer que l'un & l'autre se *soulèvent*. C'est à peu près ce qu'a fait MORO. Il paroît ne s'être arrêté qu'aux changemens en hauteur dans les deux phénomènes qu'il rapporte; il n'a point examiné la partie des descriptions qui indique les causes; quoique ce soit toujours l'un des objets les plus importans pour le Physicien qui veut généraliser ses observations. Il faudra donc faire cet examen. Mais auparavant, je rassemblerai un plus grand nombre de phénomènes du même genre; parce que c'est le plus sûr moyen de ne pas se tromper sur leur marche.

Il s'agira donc de la formation des *Montagnes volcaniques*; l'une des Classes distinctes d'élévations qui se trouvent à la surface de nos Continens & dans la Mer. Voilà des effets indubitables du *Feu*; & ce sera en les examinant, que nous comprendrons comment cette cause a opéré.

Je pourrois m'appuyer du témoignage de divers Naturalistes ; car depuis quelques années on a très bien décrit les phénomènes des *Volcans* qui brûlent encore. Mais c'est de plus loin que j'ai réfléchi sur cet objet, d'après des descriptions qui avoient précédé pour moi celles que je pourrois citer aujourd'hui. Elles sont de mon Frère, qui les écrivit il y a environ vingt ans, durant un voyage qu'il fit en Italie, & dont j'ai déjà eu occasion de parler à à V. M. Comme elles faisoient partie de l'ouvrage de cosmologie dont nous nous occupions dès ce tems là, elles seront plus immédiatement adaptées à mon sujet. Je vais d'abord exposer à V. M. les conséquences que je tirerai de ces phénomènes, afin qu'Elle puisse y porter son attention sous ce point de vue.

La manière dont se forme une *Montagne volcanique* est toujours celle-ci. Il s'ouvre une *bouche à feu* dans quelque lieu bas, c'est-à-dire au niveau du sol général. Cette bouche vomit une quantité de matières embrasées; dont les unes coulent en *Laves*, & les autres, lancées en l'air, retombent en forme de grêle. Ces diverses matières forment des accumulations qui s'élèvent en *cône*, comme le terrein que

la Taupe repouſſe derrière elle en perçant ſes galeries, ou comme le monticule qui s'élève dans la partie inférieure d'un Clepſydre par la chûte du ſable. Le canal par lequel ces matières arrivent à l'extérieur, ſe prolonge dans leur centre, & reſte toujours ouvert, tant que la *bouche* continue à faire des exploſions. S'il ſe manifeſte des *bouches à feu* dans quelque montagne où l'on n'avoit aucune connoiſſance qu'il y en eût eu précédemment, c'eſt très probablement quelque ancienne *bouche* qui ſe r'ouvre; car le foyer d'un nouveau feu, qui eſt toujours très profond, perce ſes évents dans les lieux ou la croûte eſt la plus mince, comme dans les Plaines & les Vallées; & non dans les Montagnes; à moins qu'il ne s'y trouve des canaux tout formés, ſavoir des *cheminées* de *Volcans* anciens. Les matières dont ces *Montagnes*, quelque conſidérables qu'elles puiſſent devenir, ſont toujours compoſées, leur déſordre & leur peu de liaiſon, les rend plus ſuſceptibles qu'aucune autre d'être percées de nouveau par l'action du feu, même dans des parties où il n'avoit pas encore eu de paſſage libre. De nouvelles *bouches à feu* peuvent donc s'ouvrir dans leur flanc, les bouleverſer & leur faire perdre une partie de cette figure réguliè-

rement *conique* qu'elles ont toujours à leurs formation. Mais ces désordres n'empêchent point qu'on ne retrouve souvent les restes d'un grand *cône* fondamental, & autant de petits *cônes* particuliers, qu'il s'est ouvert d'évents latéraux. Ainsi une *Montagne volcanique* s'élève à la manière d'une *maison*; & non à celle d'un arbre; chaque partie déjà posée, ne change plus de hauteur, à moins d'accident; il s'en pose seulement d'autres par dessus. Par conséquent ce n'est point par la Géométrie seule qu'il faut en juger, mais par la Méchanique & la Physique. Voilà ce que les relations de mon Frère, que je vais avoir l'honneur de rapporter à V. M. me paroissent démontrer pleinement.

„ Le *Vésuve*, dit-il, ou du moins la masse „ entière des matières volcaniques ou se trouve „ la *bouche à feu* qui porte aujourd'hui ce nom, „ s'élève au milieu d'une Plaine, par une pente „ égale tout le tour. Elle forme une masse „ isolée, distincte de la chaîne de l'*Apennin*, „ dont elle est éloignée de 6. à 7. milles. „ Cette masse paroît visiblement le produit des „ explosions d'une seule bouche qui étoit à son „ centre: mais quelque grande catastrophe en „ a bouleversé anciennement le sommet; il „ s'écroula alors, du côté où est aujourd'hui

„ la fommité qu'on nomme le *Véſuve.* Une „ partie des bords de l'ancienne bouche reſta „ debout ; ce font les monts de *Somma* & „ d'*Ottajano* ; ils forment un demi cercle, & „ embraſſent la fommité particulière du *Véſuve* „ du côté du Nord, dont il font féparés par „ un vallon, auſſi demi circulaire, appellé „ l'*Atrio del Cavallo.* Depuis lors, la bouche „ du *Volcan* a été jettée du côté du Sud, & s'eſt „ ouverte au-travers des décombres du premier „ fommet, où elle a élevé la montagne par- „ ticulière qu'on nomme proprement le *Vé-* „ *ſuve.*

„ Si j'oſois former une conjecture fur l'épo- „ que de cet évenement, il me femble qu'on „ pourroit l'aſſigner à cette grande éruption „ arrivée l'an 79 de notre Ere, qui enſevelit „ *Herculaneum* & *Pompeia*, qui couta la vie à „ *Pline l'ancien*, & dont *Pline le jeune* donne „ la deſcription dans fes lettres à *Tacite.* Il „ eſt bien difficile d'expliquer, par une fimple „ éruption de la bouche ordinaire, les terribles „ effets qu'il décrit; cette quantité prodigieuſe „ de matières jettées & diſperſées au loin, „ qui pendant trois jours couvrirent le pays „ d'épaiſſes ténèbres ; qui enſevelirent totalement „ des Villes entières, & couvrirent les cam-

„ pagnes

„ pagnes à cinq lieues à la ronde. Il eſt bien „ difficile ſurtout d'expliquer par là, ce qu'il „ dit des bords de la mer; *qu'ils ſembloient inac-* „ *ceſſibles* à la Flotte de ſon Oncle *par les* „ *morceaux entiers de montagne dont ils étoient* „ *couverts.* La bouche ordinaire du Volcan ne „ put donc ſuffire à cette quantité de ma- „ tières embraſées, aux vapeurs & aux *cen-* „ *dres*, qui ſe préſentèrent au paſſage toutes à „ la fois: l'embouchure ſe creva, de grands „ fragmens s'en détachèrent & roulèrent juſ- „ qu'à la mer. *Eutrope* confirme entièrement „ cette idée: *le ſommet du Véſuve ſe rompit*; „ c'eſt ſon expreſſion en décrivant ce même „ incendie.

„ Quoiqu'il en ſoit du moment où le cours „ des matières rejettées par ce *Volcan* changea „ de direction; toujours eſt-il évident, que la „ bouche d'aujourd'hui n'eſt point la même „ d'où ſont ſorties les matières qui ont formé „ les monts de *Somma* & d'*Ottajano*, & la baſe „ de toute la Montagne; & que le Cône qui „ s'élève au-deſſus de l'*Atrio del Cavallo*, qui „ eſt à peu près la moitié de la hauteur totale „ de la Montagne, eſt une accumulation de „ matières qui s'eſt faite depuis l'ouverture de „ la nouvelle bouche.

„ Pour juger de la formation de cette espèce
„ de Montagnes, ainsi que des changemens
„ qu'elles peuvent subir, il suffit d'observer ce
„ qui se passe à la bouche actuelle du *Vésuve*.
„ La description de son sommet, dans quel-
„ que tems qu'on la fasse, jusqu'à ce qu'il
„ soit éteint, ne sera jamais qu'une partie de
„ son histoire, tant il est sujet à changer.
„ Voici donc ce qu'il est à présent, (au com-
„ mencement de l'année 1757.) & ce que
„ j'y ai observé.

„ Avant les dernières éruptions, le sommet
„ étoit creusé en forme d'*entonnoir* jusqu'à la
„ profondeur de 150. à 200. pieds; & l'on y
„ descendoit aisément. Mais toute cette cavité
„ est actuellement comblée par des *Laves*, qui
„ n'ayant pu s'ouvrir un passage dans le flanc
„ de la Montagne, comme le firent celles de
„ 1751. & de 1754, sont montées dans l'*en-*
„ *tonnoir*, & l'ont rempli jusqu'au niveau de la
„ partie la moins élevée de son bord vers le Sud
„ & le Sud-Ouest, où elles ont trouvé une issue:
„ Le bord opposé reste encore élevé de 4. à 5.
„ Toises au-dessus de ces *Laves*; & la circon-
„ férence du sommet tel qu'il est aujourd'hui
„ est de 2400. pas.

„ Le *Volcan* s'est conservé un soupirail au

„ travers des matières qu'il a accumulées; & „ ce soupirail a formé une nouvelle petite „ Montagne, de la même manière que se for„ ment toutes celles de ce genre. Elle est „ située près du centre, tirant un peu vers „ l'Ouest. Sa figure est *conique*, comme doit „ l'être toute accumulation de matières qui „ tombent d'un même point. Elle a déjà en„ viron 50. pieds de hauteur; sa partie inté„ rieure est aussi en forme d'*entonnoir*, dont le „ bord, de figure fort irrégulière, peut avoir „ 150. pieds de diamètre.

„ La première fois, que je montai au sommet „ du *Vésuve*, cette *petite Montagne* jettoit une „ fumée épaisse qui remplissoit toute son ou„ verture; elle pénétroit même au travers du „ *cône* comme par un cribre, & lui donnoit „ ainsi l'apparence d'un Encensoir. De moment „ en moment on entendoit dans l'intérieur du „ Volcan une détonnation semblable au bruit „ du Tonnerre. Alors la fumée augmentoit „ prodigieusement; elle sortoit même quelque„ fois enflammée, & se faisoit jour au travers „ des *Laves* qui ont comblé le grand enton„ noir.

„ A peu de distance du pied de la petite Mon„ tagne, une *Lave* nouvelle s'étoit ouvert un

„ passage & couloit sur les anciennes; réchauf-
„ fant celle-ci au point de les rendre rouges;
„ comme on pouvoit l'appercevoir au-travers
„ de leurs crevasses. Quels objets quand on les
„ voit pour la première fois!

„ Je tentai de monter sur la petite Mon-
„ tagne; mais j'y éprouvai des secousses si vi-
„ ves, qu'elles me firent souvent reculer:
„ & ce fut inutilement que je courus ce risque;
„ car l'entonnoir étoit si plein de fumée, qu'on
„ n'y pouvoit rien découvrir.

„ Plusieurs fois, poussé par le desir de percer
„ ce voile, j'étois remonté au sommet du *Vé-*
„ *suve*, mais toujours inutilement; la fumée
„ remplissoit constamment la bouche. Un jour
„ enfin (*a*), (& ce jour-là, le *Vésuve* étoit
„ plus secoué que je ne l'eusse senti encore)
„ y étant monté pour quelques observations
„ particulières sur les *Laves* coulantes, j'eus ce
„ spectacle aussi terrible qu'intéressant.

„ Trois *Laves* nouvelles, & divers ramaux
„ qui se manifestoient de momens en momens,
„ couvroient une grande partie du sommet,
„ & le rendoient comme embrasé. L'abon-
„ dance des matières l'avoit fait ouvrir du
„ côté où j'arrivois, & il en résultoit un nou-

(*a*) Le 17. Février 1757.

„ veau *Volcan* au pied de la petite Montagne. „ Je voyois cette élévation s'accroître continuellement, comme les petits monceaux de „ terre élevés par les Taupes. Les matières „ poussées de l'intérieur, chassoient de tems en „ tems celles qui se trouvoient accumulées à „ l'ouverture ; celles-ci tomboient de part & „ d'autre & servoient de base aux suivantes „ pour s'élever. Dès qu'elles arrivoient au de„ hors, elles paroissoient dures & divisées, „ quoiqu'elles sortissent fluides du sein du *Vol„ can*, & qu'elles le fussent encore au centre „ de l'*Elévation*, comme plusieurs indices m'en „ assurèrent. La Bouche de *la petite Montagne* „ lançoit des matières embrasées presque sans „ aucune interruption. Mais heureusement il „ souffloit alors un Vent violent, qui pénétrant „ dans l'intérieur de la *petite Montagne* par le „ côté abbaissé de son ouverture, divisoit de „ tems en tems la colonne de fumée. Je le „ remarquai, & je conçus de là l'espérance de „ découvrir quelque chose du fond de ce gou„ fre. J'y passai donc tout de suite ; & mal„ gré le bruit horrible qui s'y faisoit entendre, „ succédé par des gerbes de matières ardentes, „ je montai sur le bord de l'entonnoir.

„ Mon espérance ne fut point trompée. Le

„ vent & la violence du feu, dispersant par „ intervalles le nuage de fumée, me découvri„ rent le spectacle effraiant qu'elle recèloit. „ Nulle expression ne peut le rendre. Moi„ même qui en fus le témoin, j'ai peine à me „ persuader aujourd'hui qu'il aît été réel.

„ Je vis que le fond de la *petite Montagne* „ étoit un grand brasier, formé des scories lan„ cées par deux ouvertures distinctes. Quel„ ques unes de ces scories, retombant dans le „ crater, s'accumuloient sur le haut de la Lave „ qui montoit dans le Canal. Les vapeurs ce„ pendant s'y étoient maintenu ces deux pas„ sages, dont les bords élevés formoient com„ me deux cheminées hautes de 7. à 8. pieds, „ l'une au milieu & l'autre vers le Nord-Ouest. „ L'ouverture de la prémière étoit de 5. à 6. „ pieds de diamètre, & celle de la seconde „ de 12. à 15. La petite ouverture étoit „ celle qui faisoit le plus de fracas: il en sor„ toit continuellement des exhalaisons embra„ sées, poussées avec la plus grande violence, „ & avec un bruit semblable à de la matière „ qui bout. De moment en moment des dé„ tonnations effroyables se faisoient entendre; „ & en même tems le terrein trembloit sous „ mes pieds. Ce bruit affreux partoit d'abord

„ du fond du Goufre, & ſembloit monter avec
„ une rapidité prodigieuſe; puis il ſortoit avec
„ un éclat ſupérieur à celui des plus grands
„ tonnerres; accompagné de gerbes de lave
„ diviſée, qui s'élevoient jusqu'à 100. pieds de
„ hauteur. Des exhalaiſons enflammées les
„ accompagnoient avec un ſiflement de tem-
„ pête; la colonne de fumée s'épaiſſiſſoit auſſi,
„ & s'élevoit en tourbillon jusques aux nuës,
„ en même tems que, forcée par ſa quantité
„ de ſe faire jour au travers des flancs de la
„ *petite Montagne*, elle lui donnoit alors plus
„ que jamais l'apparence d'un terrible Encenſoir.
„ De tems en tems une partie du braſier lui-
„ même étoit lancée en l'air; ſans doute par
„ une ſecouſſe ſubite que recevoir la colonne
„ de lave; & c'étoit quelquefois de mon côté
„ que la ſurface dèsunie étoit lancée. Ces ma-
„ tières ardentes m'environnoient alors dans
„ leur chute; & il falloit ſuivre des yeux cel-
„ les qui paroiſſoient me menacer le plus,
„ pour être prompt à les éviter, comme on
„ évite les bombes dans les places aſſiégées.
„ Ma ſituation alors n'étoit pas commode: car
„ d'une large crevaſſe qui étoit derrière moi,
„ au pied de la *petite Montagne*, ſortoit encore
„ une épaiſſe vapeur de ſoufre, que le vent

„ pouſſoit quelquefois de mon côté. Quand „ cette nuée ſulphureuſe m'atteignoit, je n'avois „ d'autre parti à prendre que de retenir mon „ haleine; ſans quoi j'aurois été ſuffoqué. Heu- „ reuſement ſon paſſage étoit prompt & peu „ fréquent.

„ Dans ces momens de fracas & de ſecouſ- „ ſes, malgré toute mon avidité de voir & „ la courage qu'elle me donnoit, j'étois ſaiſi „ d'une ſecrette horreur, & un mouvement „ involontaire me faiſoit reculer quelques pas. „ Je tins cependant plus d'une demi heure à „ ce poſte; & je fus ſept ou huit fois le té- „ moin de ce terrible ſpectacle.

„ Les deux bouches ne vomiſſoient pas tou- „ jours enſemble; leur communication avec le „ fond de la fournaiſe, n'étoit donc pas com- „ mune. La petite bouche lançoit ſes ma- „ tières conſtamment plus haut que la gran- „ de; peut-être à cauſe du retréciſſement de „ ſon canal. Je diſtinguois parfaitement que „ la plupart des matières qui ſortoient de ces „ bouches, étoient des portions de *Lave* en- „ core fluide; je les voyois changer de figure „ en l'air, & s'applatir en tombant ſur les „ *laves* voiſines.

„ Toute la *petite Montagne* n'eſt qu'un amas

„ de ces matières rejettées par la bouche. „ Il y en a de forme ronde & fort com- „ pactes ; d'autres allongées ; quelques unes „ sont en forme de gateaux, plusieurs sont „ légères, ramifiées & remplies de bulles. „ Les plus petites portions de ces matiè- „ res forment ce qu'on appelle les *cendres* ; „ qui sont proprement de la matière de „ *Lave* menuisée, & de petites *pierres ponces* „ brutes.

„ La *Pierre ponce*, cette scorie singulière des „ *Volcans*, entre donc aussi dans la composition „ de la *petite Montagne*. Le *Vésuve*, comme „ toutes les autres *Montagnes* de son espèce, „ en rejette beaucoup. Ce sont sans doute des „ matières en bouillonnement ; mais elles ne „ deviennent blanches & légères, qu'après avoir „ été longtems exposées à l'action de l'Air & du „ Soleil, & principalement au bord de la Mer. „ Les Isles de *Lipari*, & surtout *Stromboli*, en four- „ nissent une grande quantité. Ces scories, rédui- „ tes une fois à l'état de *pierre ponce*, surnagent, „ & le vent les transporte de tout côté sur les „ plages voisines.

„ La *petite Montagne*, composée de toutes

„ ces différentes pierres désunies & simple-
„ ment entassées, est d'un accès très difficile.
„ Dans l'intérieur de la bouche, elles sont en
„ quelque sorte cimentées entr'elles, par les
„ sels & le soufre que les vapeurs déposent
„ dans leurs interstices; & dont leurs pores mê-
„ me sont plus ou moins remplis. Ces exha-
„ laisons, qui se font jour en plusieurs endroits
„ du grand sommet autour de la *petite Mon-
„ tagne*, produisent le même effet sur toutes les
„ pierres de *Lave* qui y sont exposées: elles
„ les couvrent & les pénétrent jusqu'à une cer-
„ taine épaisseur, de soufre & de sels. Toutes ces
„ diverses teintes de blanc, de jaune & de rou-
„ geâtre qu'on voit sur des *Laves* entières,
„ ou sur des portions détachées, ne sont
„ dues qu'aux dépôts de leurs propres exha-
„ laisons.

„ L'ébranlement qu'éprouvoit la *petite Mon-
„ tagne* dans le moment des grandes explo-
„ sions, étoit un frémissement, une sorte de
„ vibration de toutes ses parties, occasion-
„ née sans doute par le choc des vapeurs.
„ Cette agitation différoit beaucoup des se-
„ cousses que j'avois senties la prémière fois,
„ qui étoient, comme dans les tremblemens

„ de terre, l'ébranlement de la masse en„ tière ".

Les descriptions précédentes, tirées des rélations de mon Frère, me paroissent donner déjà une idée assez claire de la formation & de la composition des *Montagnes* qui jettent du *feu*. Il remarque à ce sujet, que cette expression employée par quelques Auteurs, *le Volcan du Vésuve, le Volcan de l'Etna*, est très incorrecte: qu'on doit dire le *Vésuve, l'Etna*, sont des *Volcans*; c'est-à-dire des *Montagnes* qui se sont élevées par les matières qu'une ou plusieurs *bouches à feu* ont lancées de l'intérieur de la terre; & que ces *Montagnes* là ne sauroient être assimilées, ni par leur forme, ni par leur composition, à aucune des autres *Montagnes* du Globe.

Ce n'est pas au *Vésuve* seulement qu'il avoit puisé ces idées; il avoit observé avec attention & l'*Etna*, & les *Isles Eoliennes* qui sont peu distantes de la Sicile. Je ne copierai pas ici sa description de l'*Etna*; il en a paru plusieurs fort bonnes, depuis que la sienne fut composée; en particulier celles de M. le Chevalier HAMILTON & de Mr. le Capitaine BRYDONE, qui confirment toutes les idees géné-

rales que j'ai eu l'honneur d'expofer à V. M. jusqu'ici. Je n'ajouterai donc qu'une des obfervations de mon frère fur cette fameufe Montagne.

Il avoit particulièrement fuivi le cours de la terrible Lave qui faillit à engloutir la Ville de *Catane* en 1669, & il étoit monté jusqu'à fa fource, pour examiner deux *petites Montagnes* qui fe formèrent alors fur le flanc de l'*Etna*. On découvre de là une partie de fa bafe, dont les particularités font très caractériftiques. Voici ce qu'il dit & du lieu & de ce qu'il remarqua dans les environs.

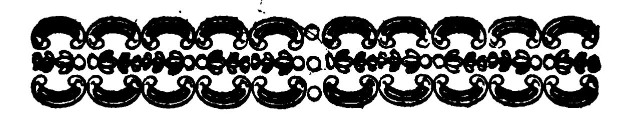
„ Les Bouches de la Lave de 1669, font fi-
„ tuées à peu de diftance du village de *Nicolofi*,
„ vers le Nord-Oueft. Les matières qu'elles ont
„ jettées dans le tems que la Lave fortoit, ont
„ formé deux petites Montagnes appellées de
„ divers noms; celui qui m'a paru le plus
„ en ufage eft *Monti-roffi*. Elles ont une bafe
„ commune qui a 4300. pas de circonférence.
„ Je demeurai dix minutes à parvenir au fom-
„ met de l'une des deux, en montant très vîte
„ par le côté qui regarde la grande Montagne;
„ j'aurois employé le double de tems par le
„ côté oppofé. Elles font placées l'une par

„ rapport à l'autre de l'Eſt à l'Oueſt ; & l'in-
„ tervalle qu'elles laiſſent entr'elles, renferme
„ deux *bouches* profondes, ſituées dans la di-
„ rection du Nord au Sud. On peut deſcen-
„ dre aujourd'hui ſans risque jusqu'au bas. Je
„ le fis & je remontai ſur le monticule op-
„ poſé. De ce ſeul endroit je remarquai vingt-
„ quatre *petites Montagnes* de même nature que
„ celles où j'étois & de même nature que le
„ *Volcan* lui-même, éparſes ça & là ſur ſes
„ flancs & ſur ſon vaſte pied. Elles ſont toutes
„ de figure *conique* régulière comme lui, &
„ comme lui auſſi elles ont leur ſommet creux
„ & tronqué. En un mot ces bourgeons ne
„ reſſemblent pas mal aux petits polypes qui
„ pouſſent autour d'un polype ancien. Ces
„ *Monticules* doivent leur origine à autant de
„ *bouches à feu*, qui ſe ſont ouvertes en di-
„ vers tems au travers des matières qui for-
„ ment l'accumulation principale. C'eſt par
„ ces mêmes bouches que ſont ſorties les La-
„ ves, dont tout le pays des environs eſt
„ couvert. Pluſieurs de ces Monticules ſont
„ cultivés aujourd'hui ainſi que leurs La-
„ ves ".

Les caractères diſtinctifs des *Montagnes vol-*

caniques étant un des principaux fondemens de l'examen que j'ai entrepris, je rendrai compte à V. M. dans ma Lettre suivante, des observations faites par mon Frère sur cet objet en d'autres Isles voisines de l'Italie.





LETTRE XLIX.

Description des Isles de LIPARI, *& particulièrement de* VULCANO —— *Des* eaux de la Mer *sont une des causes des* Volcans —— *Conséquence tirée de là, sur la nature des* Isles *répandues dans les grandes Mers, confirmée par l'observation.*

KEW, le 15 Juillet 1776.

MADAME

LES *Isles de Lipari*, dont je dois avoir l'honneur d'entretenir V. M. dans cette Lettre, sont situées au Nord & à peu de distance de la Sicile. Elles portoient autrefois un nom bien rélatif aux phénomènes qu'elles offrent encore aujourd'hui. On les appelloit *Eoliennes*; parce

que les terribles courans d'air qui en sortent quelquefois, avoient fait imaginer que le Dieu *Eole* y renfermoit les *Vents*.

Mon Frère, qui avoit vu ces *Isles* dans son passage en Sicile & des hauteurs de l'*Etna*, desiroit fort de les observer de près. Il engagea un compatriote, son compagnon de voyage, à faire cette partie, & voici le précis de sa rélation.

„ Le 30. Mars 1757, à dix heures du matin, „ nous fîmes voile de *Messine* mon ami & moi, „ dans une petite Felouque, pour nous rendre „ à l'Isle *Vulcano*. Un vent favorable nous „ éloignant du port, nous eûmes bientôt passé „ le Phare, & avant le coucher du soleil nous „ atteignîmes le *Cap de Melasso*. L'air étoit „ calme; un Ciel serein & le plus beau clair „ de Lune dissipoient agréablement les ombres „ de la nuit: tout permettoit à notre frêle ma- „ chine de hazarder le passage. Nous l'entre- „ teprîmes donc, & au lever du Soleil nous „ nous trouvâmes près de *Vulcano*, où nous „ prîmes terre une heure & demie après.

„ Cette Isle a 12 miles de circonférence, & „ n'est séparée, de celle de *Lipari* que par un „ canal d'un mille & demi de largeur, mais „ très profond. L'extrémité occidentale de

„ cette

„ cette dernière, eſt au Nord de *Vulcano*; de là „ elle s'étend à l'orient; & ſur cette côte eſt „ bâtie la Ville de *Lipari*, dont toutes ces pe- „ tites Isles portent le nom.

„ Celle de *Vulcano*, vuë du côté de l'Oueſt, „ a la figure d'un *cône* tronqué, dont le dia- „ mètre, pris à la ſection, eſt plus de la moi- „ tié de celui de la baſe. Vuë de l'Eſt, qui „ eſt le côté où nous abordâmes, elle reſ- „ ſemble fort au groupe que le *Véſuve* & les „ Montagnes de *Somma* & d'*Ottajano* forment „ enſemble, en les prenant au niveau de la „ vallée qui les ſépare; & probablement cette „ figure ſemblable, vient de quelque accident „ de même nature. La partie extérieure de „ *Vulcano*, qui a cette figure regulièrement *co- „ nique*, forme une ſorte de rempart circulaire „ autour de l'Isle. Il eſt ouvert au Nord-Eſt, „ & de là on le voit embraſſer le *Volcan* actuel, „ comme *Somma* & *Ottajano* embraſſent le *Vé- „ ſuve*; avec cette différence ſeulement, que „ l'enceinte eſt plus complette dans l'Isle de „ *Vulcano*; tellement que la Vallée qui y ré- „ pond à l'*atrio del cavallo*, en fait presque „ entièrement le tour. Le nouveau *Volcan* eſt „ ſitué près de l'ouverture de l'enceinte; il lui „ eſt même réuni par ſa baſe du côté méridio-

„ nal : c'eſt le ſeul endroit où cette nouvelle „ Montagne ne ſoit pas iſolée. Au Nord-Eſt „ elle eſt baignée par la mer; non qu'elle s'a- „ vance jusqu'au dehors de l'enceinte ; mais „ parce que la Vallée circulaire étant plus a- „ baiſſée en cet endroit-là, la Mer entre par „ cette ouverture, & forme un petit Golphe, „ à la gauche duquel ſe voit la *bouche* ac- „ tuelle; & à la droite les débris d'une *bouche* „ ancienne, très peu élevée ſur le niveau de „ la mer, mais dont le *cône* ſubſiſte encore „ aſſez pour la faire reconnoître. Au delà de „ cette ancienne *bouche*, en ſuivant toujours „ vers le Nord, on trouve un terrein plat, „ d'environ demi mille de longueur, qui fait „ partie de la vallée circulaire. A ſon extrê- „ mité s'éléve un autre *Cone* qui ne brule „ plus aujourd'hui; on l'appelle *petit Vulcano*, „ par oppoſition à la *Bouche* actuelle, dont „ le *cône* eſt plus élevé & plus étendu. C'eſt „ ce petit *Volcan* qui a ſi fort rétréci le „ Canal qui ſépare l'Iſle de celle de *Li-* „ *pari*.

„ Le Golfe dont je viens de parler, fut le lieu „ de notre débarquement. J'y examinai d'a- „ bord le terrein, & je ne trouvai partout que „ ſcories & veſtiges de Feu. De là, conduit

„ par un de nos Mariniers qui étoit Liparotes, „ je montai sur le *Volcan* actuel. Sa pente est „ fort roide, & toute coupée de ravins. A- „ près avoir monté une demi heure, nous par- „ vînmes à une gorge étroite, qui communi- „ que avec le fond du *Crater*. Une épaisse fu- „ mée de soufre, chassée par le vent, occupoit „ entièrement cette gorge. Nous y eûmes à „ peine fait quelques pas, que mon conducteur „ me dit que nous ne pouvions passer outre „ sans danger; sur quoi il tâcha en bégayant „ de me détourner de ma résolution; la vapeur „ nous suffoquoit l'un & l'autre. Il falloit se „ décider promptement. Le desir de voir l'em- „ porta chez moi; je lui fis signe de se retirer, „ & je traversai en courant la colonne de fu- „ mée. Un motif pressant accéléroit mes pas; „ le besoin de respirer. Je fus heureusement „ délivré de cette Vapeur dès que j'entrai dans „ le *Crater*. C'étoit une grande plaine fort ra- „ boteuse, de figure ovale, d'où ces nuées sulphu- „ reuses sortoient par diverses ouvertures. Je „ me mis aussi-tôt à parcourir cette plaine en „ tout sens, non sans quelque anxiété; car „ j'appercevois très bien, par l'espèce de bruit „ que faisoient mes pas, & par le vent impé- „ tueux qui sortoit de plusieurs des ouvertu-

„ res, que le terrein n'étoit pas bien solide.

„ Cette plaine a 5 à 600 pas dans son moindre diamètre & 8 à 900 dans le plus grand. „ Elle est très enfoncée dans l'intérieur du sommet, & environnée d'une enceinte de matières volcaniques taillées à pic dans cet intérieur: Vers le Sud & l'Est, la hauteur de „ cette enceinte peut être de 150 à 200 pieds, „ qui font environ le quart de la hauteur totale de la Montagne.

„ En entrant dans ce *Crater*, j'avois apperçu „ vis à vis de moi, à l'autre extrêmité de la „ petite plaine, une ouverture d'où partoit la „ plus grande quantité de fumée. Ma première attention se porta de ce côté-là. Cette ouverture étoit située au pied d'un des „ côtés les plus élevés de l'enceinte, qui s'abaissoit en cet endroit dans une espèce d'entonnoir ou plutôt d'abîme, d'environ 60 pas „ de tour. Une colonne de fumée de 15 à 18 „ pieds de diamètre, que j'avois observée distinctement depuis la Mer, sortoit de son „ fond, avec un bruit semblable à celui que „ fait le vapeur d'une eau qui bout, lorsqu'elle „ s'échappe d'un vase qui n'est pas entièrement „ couvert. J'y jettai des morceaux de scories;

„ dès qu'ils avoient passé le bas de l'enton-
„ noir je n'entendois plus rien.

„ Après m'être arrêté un moment à consi-
„ dérer ce Goufre, je revins par le côté oriental
„ de la Plaine: La quantité de fumée qui s'en
„ exhaloit, me cachoit parfaitement le som-
„ met de la Montagne de ce côté-là; le vent
„ la dispersoit aux environs, & ce brouillard
„ de soufre, déroboit à mes yeux son origine.
„ Je m'avançois cependant dans le dessein de
„ la découvrir, lorsque j'entendis le bruit d'un
„ vent violent, qui paroissoit s'échapper de
„ quelque ouverture. Je crus qu'elle étoit dans
„ l'endroit caché par la fumée, & je continuai
„ d'avancer; mais tout à coup je la vis à trois
„ pas de moi; je m'arrêtai, saisi du danger que
„ je venois de courir: c'étoit un trou de 5 à 6
„ pouces de diamètre qui terminoit un petit
„ entonnoir d'environ 2 pieds & demi de pro-
„ fondeur. De ce trou s'échappoit de l'air avec
„ autant de violence que par le souflet d'une
„ forge. J'y jettai plusieurs gros morceaux de
„ Lave, qui l'agrandirent; & le vent sortit
„ alors avec moins de rapidité, mais il re-
„ poussoit toujours au dehors les petites
„ pièces qui se détachoient de l'ouverture.
„ Quant aux morceaux de Laves que j'y jettois

„ dès qu'ils avoient paſſé le trou, je n'enten-
„ dois plus rien; on eût dit qu'ils s'anéantis-
„ ſoient. Cette découverte me fit connoître
„ le peu d'épaiſſeur de la voute ſur laquelle
„ je marchois, & me rendit plus circonſpect
„ dans ma retraite. Je la fis ſans plus tarder,
„ & je n'oſai me féliciter d'avoir terminé cette
„ avanture, que lorsque j'eus rejoint mon guide
„ hors de la gorge. Il m'avoit attendu, &
„ nous redeſcendîmes enſemble à la mer, où
„ mon Compagnon, qui étoit reſté ſur le riva-
„ ge, me félicita de mon heureux retour......

„ La couleur générale de ce Cône récent,
„ ainſi que celle de la petite plaine qu'il ren-
„ ferme eſt cendrée; les matières qui le com-
„ poſent ſont en général moins peſantes &
„ moins dures que celles du *Véſuve* & de l'*Etna*.
„ On y trouve, & ſurtout au ſommet, beau-
„ coup de cette terre blancheâtre, inſipide &
„ imprégnée de ſoufre, qui ſe rencontre ſur
„ pluſieurs Volcans, & principalement à la *ſol-*
„ *fatara*. Cette terre ne paroit être que la dé-
„ compoſition des laves & des ſcories les plus
„ légéres, opérée par des exhalaiſons ſalines &
„ ſulphureuſes qui les pénétrent. Ces exha-
„ laiſons ſe font jour presque de toute part
„ au travers du nouveau *Cône*, & forment ſur

„ les bords des crevaſſes, de très jolies criſta-
„ liſations de ſoufre & de ſels. Je trouvai ſur
„ ſa pente une matière de Lave plus dure,
„ plus compacte, & dont la vitrification eſt plus
„ parfaite, qu'aucune de celles que j'ai vuës
„ ſur le *Véſuve* & l'*Etna*: elle a le coup d'oeil
„ de ce ſilex noir dont les Collines de craie
„ abondent en Angleterre. Une autre *Lave*,
„ descenduë du ſommet depuis une dizaine
„ d'années, eſt au contraire très poreuſe: celle-
„ ci contient beaucoup de Fer, comme toutes
„ celles du *Véſuve* & de l'*Etna*.

„ Le nouveau *Cône* a été formé par deux
„ bouches différentes, prolongées jusqu'à ſon
„ ſommet; on les diſtingue lorsqu'on en eſt
„ à quelque diſtance. Le ſommet du *petit Vol-*
„ *cano*, ce *Cône* éteint dont j'ai parlé, a de
„ même deux enfoncemens ou *Craters*.

„ La mer participe aux vapeurs ſulphureuſes
„ qui pénétrent encore le *Volcan*, même dans
„ ſa baſe: elle eſt jaune en pluſieurs endroits
„ en dehors & en dedans de la petite Baye
„ où nous avions débarqué: l'eau fume çà &
„ là, & dans les places d'où s'élève cette fu-
„ mée, ſa chaleur eſt inſupportable.

„ On voit auſſi ſortir de la baſe du *Volcan*,
„ à quelques pouces au-deſſus du niveau tran-

„ quille de la Mer, une quantité de petites „ ſources brulantes. L'eau en eſt ſalée; ce qui „ prouve que c'eſt celle de la Mer elle même, „ qui ſe filtre dans les crevaſſes de la Mon- „ tagne, & que la chaleur y fait élever.

„ Nous avions un chien fort amateur de l'eau, „ qui ſervoit à nous faire diſtinguer les veines „ chaudes. Il alloit dans l'eau autant que „ nous le voulions, quoique ſouvent il y fût „ attrapé; & ſes cris, où l'accélération de ſon „ mouvement, nous ſervoient de Thermomè- „ tre. Tous les poiſſons que leur mauvais „ deſtin conduit ſur ces triſtes bords, y meu- „ rent auſſitôt, & la plage en étoit jonchée „ auprès de toutes ces veines chaudes.

„ L'Isle eſt déſerte; ſes uniques hôtes ſont „ des Lapins; ils vivent dans les Lieux les „ plus éloignés du *Volcan*, ſur lesquels crois- „ ſent des herbes & quelques Arbriſſeaux.

„ En avançant vers le *petit Vulcano*, nous „ apperçûmes près du bord de la Mer une Ca- „ bane, d'où ſortirent deux hommes armés, „ qui v i nrent à nous pour ſavoir qui nous étions, „ & ce qui nous amenoit dans cette Isle. „ Après les avoir ſatisfaits, nous leur fîmes „ à notre tour les mêmes queſtions. Ils répon- „ dirent qu'ils étoient *Liparotes*, que l'objet de

„ leur demeure dans l'Isle, étoit d'empêcher „ qu'on n'y prît du soufre. La raison de cette „ défense est, que les habitans de *Lipari* ve„ noient autrefois le ramasser, & le portoient „ chez eux pour l'y purifier. Mais l'expé„ rience ayant appris que cette vapeur est pré„ judiciable aux vignes de Raisins de Corinthe, „ leur principale & presqu'unique richesse, on „ a défendu ce transport. On m'a dit depuis „ une seconde raison de cette défense; c'est „ que plusieurs personnes avoient péri par di„ vers accidens dans la recherche de ce miné„ ral; ce qui a engagé l'Evêque de *Lipari* à pro„ noncer une excommunication *ipso facto*, con„ tre ceux qui contreviendroient à la défense. „ Ces Gardes nous apprîrent encore, que la „ Vallée qui sépare le *Volcan* actuel, de l'en„ ceinte extérieure, de même que le terrein „ plat & plus abaissé qui s'étend jusqu'au petit „ *Volcan*, étoient anciennement un Port très „ sûr, où les Galères venoient ancrer; mais „ qu'à la suite d'une grande éruption, on avoit „ trouvé la place comblée.

„ A deux heures après midi, nous quittâmes „ cette Isle triste & abandonnée, digne origi„ nal de toutes les peintures hideuses que les „ Poëtes anciens nous ont laissées de leur Enfer.

„ Je dois dire un mot des autres Isles Eolien-
„ nes, que j'ai vues d'aſſez près pour en dis-
„ tinguer parfaitement la figure.

„ La plus orientale, nommée *Stromboli*, jette
„ toujours beaucoup de feu & de fumée. Elle
„ s'élève ſur le niveau de la mer en forme de
„ *Cône*. Du côté de l'Orient, elle a trois ou
„ quatre petites *Bouches*, rangées les unes au-
„ près des autres: ces bouches ne ſont pas au
„ ſommet, mais ſur la pente, à peu près aux
„ deux tiers de ſa hauteur. Mais comme cette
„ face du Volcan eſt très raboteuſe, creuſée &
„ coupée de ravins, on peut naturellement en
„ conclure, que lors d'une grande éruption, le
„ ſommet, & une partie de ce côté, s'écrou-
„ lèrent, comme il doit être arrivé au *Véſuve*;
„ d'où il réſulte que la *cheminée* ordinaire eſt
„ aujourd'hui ſur une pente, quoique toujours
„ au centre de la baſe totale.

„ *Stromboli*, malgré ſes feux, a des habitans:
„ ſeulement on évite le voiſinage de la bou-
„ che, qui eſt encore fort à craindre. Je tiens
„ d'un Anglois, qui avoit eu comme moi la
„ curioſité de viſiter ces Isles, que le beau tems
„ l'ayant invité, lui & ſa compagnie, à débar-
„ quer à *Stromboli*, ils étoient montés ſur la
„ *Volcan*, dont les bouches ne jettoient point

„ alors; mais que tandis qu'ils les considéroient „ & ne s'attendoient à rien, il se fit une éruption si vive, qu'elle les obligea à fuir de „ toute leur force; ce qui n'empêcha pas qu'un „ d'entre eux ne fût blessé par la chute d'un „ morceau de scorie.

„ A l'ouest de cette Isle on trouve celle de „ *Panari*, environnée d'autres petites Isles qui „ paroissent comme des Ecueils. Sa figure est „ la même que celle de tous les autres *Volcans*; & chacun de ces Ecueils, autant que „ j'en ai pu juger, a été lui même un petit „ Cône élevé au dessus des eaux.

„ On trouve ensuite la Capitale de toutes ces „ Isles, l'Isle de *Lipari*, qui est la plus grande „ & la plus peuplée. Sa forme est très irrégulière; & il s'est ouvert dans ce seul espace une telle quantité de soupiraux, que la „ plupart se sont confondus les uns dans les „ autres. Il en reste cependant de séparés, „ que j'ai bien distingués depuis le sommet de „ *Vulcano*. Il n'y a pas bien longtems qu'un d'entre eux fumoit encore. Le peuple croit que „ St. Barthelemi, ou tel autre Saint leur protecteur, le transporta dans l'*Isle de Vulcano* „ pour les en délivrer. Vers l'Oüest il y a divers Ecueils semblables à des ruïnes. La

„ ville de *Lipari* donne son nom à cette Isle „ & à toutes les autres: elle est bâtie sur la „ rive méridionale; elle a un Evêché & une „ Garnison: son principal commerce est en „ Raisins de Corinthe dont l'Isle abonde: il y „ croit aussi du coton, & l'on y ramasse une „ grande quantité de pierres-ponces. Elle tire „ de la Sicile la plupart des choses nécessaires „ à la vie.

„ Au Nord-Ouest de cette Isle on en voit „ une autre, appellée *les Salines*. Ce sont deux „ Montagnes assez hautes, jointes ensemble „ par leur base: celle qui est située au Nord, „ est de toutes les Montagnes de cette espèce „ que j'ai vuës, la plus régulièrement *conique*; „ elle a même ceci de remarquable, que son „ sommet est peu tronqué.

„ Plus loin on rencontre *Felicur*, puis *Alicur*; toutes deux aussi de cette figure con- „ stant & caractèristique des *Volcans*. Chacune „ d'elles est habitée, de même que *les Salines*, „ & toutes trois sont éteintes.

„ Il est aisé de comprendre comment toutes „ ces Isles sont sorties du fond de la Mer. „ Lorsque les Feux souterrains s'ouvrîrent pour „ la première fois un passage dans ces endroits- „ là, les matières qu'ils poussèrent devant eux

„ s'accumulèrent d'abord jusqu'à la surface de
„ la Mer, & les *Bouches* se maintinrent au mi-
„ lieu de ces matières entassées. Cette com-
„ munication une fois établie, du fond à l'air,
„ au travers des eaux, servit de cheminée par
„ où le *Feu*, les *Laves* & les *Cendres* conti-
„ nuèrent à sortir, & élevèrent ces Isles par
„ leur accumulation au point où nous les vo-
„ yons aujoud'hui.

„ Le même tems favorable qui nous avoit
„ permis de nous embarquer en Sicile pour vi-
„ siter ces Isles, nous favorisa pour le retour;
„ & le lendemain nous touchâmes à *Cifalù;*
„ petite ville située à l'extrèmité du cap de mê-
„ me nom. Ses environs produisent beaucoup
„ de *Manne*, dont les habitans font un grand
„ commerce. Nous nous rembarquâmes vers
„ le soir; & le matin suivant nous abordâmes
„ à *Palerme*.

„ Cette Capitale est bâtie au fond d'un golfe
„ d'environ 12 milles de tour, dont l'ouver-
„ ture regarde le Nord-Est. Le golfe est formé
„ par deux Caps; celui de l'Est est appellé
„ *Cap Saffran*, & celui de l'Ouest *Cap de Ste.*
„ *Rosalie*. Ce dernier s'élève en une Montagne
„ nommée *Mont-Pélégrin*: il est aride & fort
„ escarpé. On a bâti au sommet une Chapelle

„ dédiée à Ste. *Rosalie*, Protectrice de *Palerme*, „ dont la Fête se célèbre tous les ans avec „ beaucoup d'appareil & de magnificence. „ L'accès de cette Chapelle étoit autrefois très „ difficile; mais on y monte aujourd'hui par un „ chemin très beau & très aisé.

„ On découvre par un tems serein du haut „ de cette Montagne, non seulement toutes „ les *Isles de Lipari*, mais encore les Mon- „ tagnes de la côte de Calabre, faisant partie „ de l'*Apennin*, qui vient se terminer près du „ Phare. On a sous ses yeux l'*Isle d'Ustica*, „ éloignée du *Cap Ste. Rosalie* d'environ 30 „ milles, & de près de 60 des *Isles de Lipari*. „ Sa forme diffère beaucoup de celle de ces „ dernières; elle est peu élevée à proportion „ de son étenduë, & n'a rien de régulier; d'où „ l'on peut conclure avec vraisemblance, qu'elle „ ne doit pas son origine aux feux souterrains. „ *Ustica* n'est point habitée; elle est trop à la „ bienséance des Barbaresques: il faudroit né- „ cessairement y bâtir un Fort & y entretenir „ une Garnison, pour protéger les habitans con- „ tre les incursions fréquentes de ces Corsaires: „ dépenses qui excèderoient de beaucoup l'u- „ tilité qu'on en retireroit.

„ Le coup d'œil qu'on a du *Mont-Pélégrin* est ainsi

„ l'un des plus instructifs, sur la forme con-
„ stante des *Volcans* & sur les caractères qui
„ les distinguent des autres *Montagnes*. En
„ voyant de là toutes ces Isles en forme de
„ *Cône*; sachant par les observations que je
„ venois d'y faire, ce qu'elles étoient; & me
„ rappellant les vues d'un grand nombre d'Is-
„ les, destinées à l'usage des Marins; je fus
„ frappé de l'idée que la plupart de ces amas
„ d'Isles répandues dans les Mers, telles que
„ les petites Isles de l'*Archipel*, les *Açores*,
„ les *Canaries*, les *Antilles*, les *Mariannes*, les
„ *Isles du Cap Verd*; ainsi que les Isles fort
„ distantes des Terres dans les deux Océans,
„ comme *Ste. Helène*, l'*Ascension*, la *Trinité*,
„ *Bourbon*, *Maurice*, &c. sont vraisemblablement
„ dues à d'anciennes éruptions des feux sou-
„ terrains".

Telles sont les observations de mon Frère sur la figure générale des *Volcans*. Observations qui ont été répétées depuis par divers voyageurs; & sur lesquelles on peut d'autant mieux compter, qu'elles découlent de la nature même des choses. C'est toujours une *Bouche à feu*, qui s'ouvre dans un lieu bas, qui rejette des matières, ou en *torrens*, ou en *grêle*; & ces matières, partant toujours d'un même point,

& descendant tout à l'entour, s'accumulent nécessairement en forme de Cône.

Tant que l'ouverture n'est pas fort élevée, les matières poussées du sein de la Terre sont naturellement dirigées vers cette même issuë, comme étant celle qui offre le moins de résistance. Mais quand cette prémière bouche à été portée à une certaine hauteur; les matières poussées au dehors, les *Laves* surtout, devenant très pesantes par la hauteur où elles sont poussées, forcent souvent les flancs à s'ouvrir. De nouvelles *Bouches à feu* se manifestent à la base des anciens *Cônes*, & sont tout autant de *Volcans* distincts. C'est ce que montre en particulier l'*Isle de Lipari*, & ce qui est arrivé si fréquemment autour de l'*Etna*.

J'ajouterai quelques réflexions relatives à la conjecture que forma mon Frère dès ce temslà, sur la nature de la plupart des *Archipels*, & des Isles éparses dans les grandes Mers. Il ne la tira pas seulement de la vue des *Isles de Laperi*; mais elle découloit aussi d'un systême général sur l'origine des *Volcans*, qu'il exposoit déjà dans ses Mémoires.

Ce sont des fermentations qui occasionnent les feux souterrains; & l'*humidité* en est la cause déterminante. Il est très connu en Chimie, que

que certains mélanges de minéraux, étant humectés & couverts, s'échauffent & s'embrasent. Ces minéraux sont dans les entrailles de la Terre, & il n'y faut plus que de l'eau pour les faire fermenter. Il étoit donc porté à croire; que l'origine de tous les *Volcans*, quelle que soit la hauteur actuelle de leurs bouches, a été au-dessous du niveau de la Mer; & que ce sont ses eaux, filtrées dans la Terre, qui ont occasionné ce grand phénomène. Dès lors ils doivent être fréquens dans les *Isles*; ou plutôt, il doit y avoir quantité d'*Isles* formées par des matières élevées ainsi du fond de la Mer. C'est là ce qui lui fit naître l'idée, que la plupart des Isles des grandes Mers, & peut-être toutes, pourroient bien devoir leur origine aux feux souterrains.

Il eut bientôt lieu de se fortifier dans cette idée. Car étant passé en Angleterre au retour de ce même voyage, il eut occasion d'interroger sur l'Isle de *Ste. Hélène*, un Officier de la Compagnie des Indes, qui la décrivit ainsi: „Elle est fort haute & escarpée; on ne peut „y aborder qu'à un seul endroit, partout ail- „leurs la mer y est extrêmement profonde; „les rochers qui la composent ne forment „point une masse solide, comme ceux de nos „Montagnes; c'est un assemblage de morceaux

„ séparés & presque sans liaison; ils se bri-
„ sent facilement quand on les frappe, & res-
„ semblent aux braises éteintes de la forge
„ d'un Maréchal; je l'ai souvent remarqué avec
„ surprise ”.

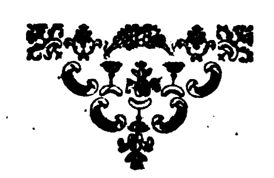
Il est peu de conjecture qui aît été plus complettement confirmée par l'observation, que celle que fit alors mon Frère sur la nature des *Isles* éloignées des Côtes. Il faudroit un volume pour rassembler tout ce que les voyageurs ont publié depuis lors sur cet objet. Dès que les Marins ont été instruits sur la nature des *Volcans*, toutes ces *Isles* ont été reconnues pour leur appartenir. Les régions polaires antarctiques en particulier, en *sont toutes* parsemées; là nous avons eu des Observateurs sur le témoignage desquels on peut compter. Tout est plein de traces de *Volcans* dans les rélations que nous donnent de ces Isles, ces Navigateurs & Naturalistes célèbres, Messrs. COOCK, BOUGAINVILLE, BANKS, SOLANDER, FORSTER: & certaines *Isles* même, qui d'abord n'avoient été attribuées qu'aux insectes marins, ne sont que des *Isles-Volcaniques* incrustées de *Madrépores*. On y trouve plusieurs petites élévations, quelquefois une seule au centre; & ces élévations, nommées *Mondrains*, sont les sommets des *Volcans*.

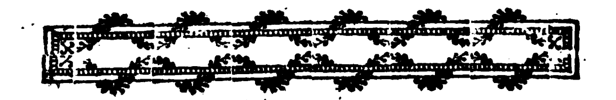
Les ouvrages des insectes marins sont ordinairement le sol bas de ces *Isles*; sol qui se trouve de plusieurs pieds audessus du plus haut niveau de la Mer, & qui par conséquent semble indiquer que ce niveau n'est plus aussi élevé qu'autrefois. Cependant, pour se décider sur cette apparence, il faudroit savoir si les insectes qui forment les *Madrépores*, ne peuvent pas travailler jusqu'à une certaine hauteur au dessus de la surface de l'eau; étant logés dans ces masses spongieuses, où l'eau peut s'élever comme dans les plantes. Il faudroit savoir encore, si la base volcanique sur laquelle ces animaux ont bâti, n'a point pu être soulevée de quelques pieds par des secousses. Mais enfin, si le niveau de la Mer a réellement changé de la petite quantité que ces *Madrépores* indiquent, ce peut être l'effet de quelque déplacement dans les *Poles* de la Terre. Car sous ces parallèles, de petits changemens dans l'*Axe*, peuvent être sensibles sur le niveau de la Mer. C'est-là un objet sur lequel les grands progrès que font aujourd'hui l'Astronomie & la Géographie lointaine, ne tarderont pas à nous éclairer.

Je terminerai cette Lettre par une réflexion sur la conjecture de mon Frère; qui dès le

tems où il la fit, servit à confirmer toutes nos idées sur l'état antérieur de la surface de la Terre. Puisque la plupart des *Volcans* qui jettent encore des cendres, des laves, ou des exhalaisons, sont dans des Isles ou sur les bords de la Mer : puisque tant d'Isles éloignées des Continens, sont volcaniques ; puisque par là les foyers des *Volcans* paroissent avoir été sous les eaux de la Mer ; il doit s'en être ouvert dans le fond de la Mer ancienne. Et dès lors il ne faut pas être étonné, que nous en trouvions en si grand nombre dans le sein de nos Continens.

Je reviendrai à cette remarque : car elle servira à éclaircir bien des phénomènes qui ont embarrassée les Naturalistes. L'occasion s'en presentera dans l'examen même du systême de *Lazzarro Moro.*





LETTRE L.

Les Cendres *lancées par les* Volcans, *ne sont pas l'origine des Montagnes composées de matières désunies, ou molles; ni les* Laves *celle des Montagnes pierreuses à Couches* — *Description du* mouvement progressif des Laves.

KEW, le 30 Juillet 1776.

MADAME

DAns tous les phénomènes volcaniques que j'ai eu l'honneur d'exposer à V. M. il n'y a rien de contraire à ceux sur lesquels s'appuie principalement l'Auteur qui va maintenant nous servir de texte; c'est une circonstance favora-

ble à notre discussion; nous sommes d'accord sur les Faits.

Pour ramener cet examen à des termes généraux, je ne suivrai pas *Lazzaro Moro* dans tous ses détails; & je reduirai son systême à deux seules parties distinctes: la formation des *Couches* qui renferment des corps étrangers; & la sortie du sein des eaux, tant de ces *Couches*, que de toute espèce de Montagne; de nos *Continens* en un mot. Je commencerai donc ici par la prémière de ces parties.

MORO se figure la formation des *Couches à coquillages* de deux manières différentes. L'une a pour objet les *Couches* molles, comme les sables, les marnes &c. L'autre regarde les Couches pierreuses.

A l'égard des prémières il imagine, que dès que les *Montagnes primitives* furent à sec, elles lancèrent de toute part des poussières de diverses espèces; & si loin, que le fond de la Mer en fut couvert dans la plus grande partie de son étendue. A ce sujet, il rapporte, avec une confiance peu réfléchie, certaines descriptions poëtiques d'éruptions, où les *cendres volent du Vésuve jusqu'en Afrique; où toute l'Europe même est obscurcie par les explosions de ce Volcan.* Mais voyons à quoi se réduisent en effet, &

peuvent même se réduire, ces *pluies* & ces *grêles*.

Je tirerai d'abord des observations de mon Frère ce qui tient aux Faits. „ Dès qu'on est, „ dit-il, à quelque distance des *Bouches* de „ l'*Etna*; les *Cendres* que l'on rencontre ne „ sont plus que la matière la plus menues; & „ enfin à *Catane* seulement, ce n'est plus que „ de la *poussière*. Il est vrai qu'il tomba de „ cette *poussière*, à *Messine* & jusqu'en *Calabre* „ en l'année 1755; mais ce fut par un très grand „ vent. Et ce n'est en effet que par un grand „ vent, & à cause de la grande hauteur de „ l'*Etna*, que la *poussière* même la plus fine „ peut-être transportée à cette distance; & „ quand elle y parvient, c'est tout au plus en „ quantité suffisante pour être apperçue, ja- „ mais pour y faire des *couches* d'une pouce „ d'épaisseur seulement ".

Sur ce point les observations ne devroient pas même être nécessaires; car ce n'est pas la force de l'explosion que nous avons à considérer: les *bouches* des *Volcans* ne sont pas braquées comme celles des *mortiers*, pour que nous soyons obligés d'avoir égard à la force de l'*impulsion*. Par cette force, les matières qu'ils lancent tendent toujours à s'élever dans une

direction presque verticale ; & elles ne peuvent s'éloigner d'une maniere sensible, que par l'action des *Vents*. Alors tout est soumis à un calcul, dont les élémens certains, ou qui du moins peuvent être évalués sans écart, sont, la hauteur à laquelle les matières parviennent, le tems qu'elles demeureroient à tomber de là jusqu'au niveau de la Mer ou des Plaines, & l'espace horizontal que parcourt le plus grand vent pendant ce même tems. Cet espace sera la plus grande distance où pourront atteindre ces matières. Car dans le mouvement horizontal le plus violent, les corps qui tombent, ne laissent pas de s'approcher de la Terre dans un même tems, de la même quantité qu'ils s'en seroient approchés s'ils étoient tombés verticalement, livrés simplement à la pésanteur. Ce principe est certain : & dès lors il n'y a que la poussière la plus déliée, celle qui est si légère qu'elle peut à peine se frayer chemin dans l'air, qui puisse parvenir à une grande distance ; nous pouvons en juger par l'inclinaison que la neige, matière déjà si légère, prend en tombant par les plus grands vents. Quels matériaux, pour faire dans la Mer les *couches* des Montagnes !

Il falloit cependant les imaginer ainsi, pour

pouvoir les transporter à de grandes distances des *Montagnes primitives*. Car pour les *Laves*, on conçoit au prémier instant qu'elles ne peuvent pas aller bien loin. Cependant notre Auteur ne laisse pas d'en étendre *couche* sur *couche*, partant on ne sait d'où, pour former par exemple des chaines de 60 à 70 Lieues, telles que le *Jura*, & composées de *couches* de *pierres*, toutes horizontales ou à peu près.

Ici on est embarassé du nombre des réfutations. Toutes les *Laves* sont *vitrescibles*; la plupart de ces Montagnes sont *calcaires*. Les *Laves* ne peuvent s'étendre qu'avec de la pente, & dans l'étendue de 60 ou 70 Lieues, ces Montagnes conservent la même hauteur moyenne, avec des inflexions contraires à toute possibilité d'écoulement; nul *Cône*, nul *Crater* dans ces Montagnes.

Et si, de la figure extérieure des *couches*, nous passons à leur composition intérieure, que deviendra ce systême! Ici je dois traduire littéralement mon Auteur; je n'oserois me contenter d'un extrait.

„ Nous n'avons, dit-il, ni besoin, ni droit „ de feindre, pour expliquer les phénomènes „ naturels, & particulièrement celui que nous „ examinons. Nous n'en avons pas le droit;

„ parceque le Philosophe doit conformer son „ entendement aux Loix de la Nature, & ne „ pas prescrire à celle-ci les Loix inventées „ par son entendement; & pour le dire en un „ mot; le Philosophe doit être l'écolier, & „ non le maître de la Nature. Nous n'en „ avons pas besoin: parceque la Nature ayant „ mis tant de fois sous nos yeux des exem„ ples de pierres fondues, qui ont couru jus„ ques dans la Mer en forme de fleuves dans „ les éruptions du *Vésuve*, de l'*Etna*, de „ *Stromboli*, d'*Ischia*, & d'autres Montagnes „ enflammées, cela seul suffit pour nous faire „ comprendre, comment les coquillages peu„ vent être ensévelis dans les pierres. Car à „ mesure que ces pierres fondues arrivent dans „ la Mer, les coquillages qui existent dans ces „ endroits-là, ne peuvent pas éviter d'y être „ pris. Et si après un espace de tems plus ou „ moins long, d'autres fleuves de matières sem„ blables viennent par dessus, ou à côté des „ précédentes, devenuës déja l'habitation d'au„ tres coquillages, ils se trouvent nécessaire„ ment resserrés entre pierre & pierre. Que „ si l'on trouve des coquillages, non seulement „ entre les couches, mais encore dans la sub„ stance même de la couche, je pense qu'ils s'y

„ font ainfi renfermés, quand la matière pier-
„ reufe, bouillant au fond de la mer & foule-
„ vée par le feu, vint à rompre la fuperficie
„ du fond: alors les coquillages qui y vivoient,
„ tombèrent & reftèrent enfévelis dans la ma-
„ tière bouillante de quelque efpèce qu'elle
„ fût. Cette matière endurcie & foulevée, nous
„ donne enfin ce miracle de la Nature; que
„ des corps marins fe trouvent renfermés dans
„ le fein des rochers qui forment les Mon-
„ tagnes.

„ Il paroît plus difficile d'expliquer com-
„ ment les poiffons, qui nagent, dont les mou-
„ vemens font fi prompts, peuvent être en-
„ veloppés dans les pierres; puifqu'il femble
„ que leur agilité devroit leur fauver des at-
„ teintes mortelles de la matière pierreufe &
„ ardente: c'eft fans doute la raifon pour la-
„ quelle on les y trouve plus rarement. Mais
„ cette circonftance même s'expliquera en-
„ core clairement, fi, felon notre manière or-
„ dinaire, nous prenons les chofes & les faits
„ connus, dans leur véritable efprit, pour en
„ conclure ce qui n'eft pas encore pleinement
„ manifefté. Dans une lettre écrite à Mr.
„ *Vallisnieri*, Mr. *Rosario* lui marque; que
„ l'on trouve plufieurs de ces poiffons dans

„ le *Mont Bolca*, situé entre le *Vicentin* & le
„ *Veronois* . . . . . .

Lazaro Moro décrit ici cette Montagne, formée par *couches* presque horizontales, fort minces & d'une pierre grise; dans les intervalles desquelles on trouve beaucoup de poissons & d'autres corps marins & même des insectes. Ce n'est proprement, dit-il, que leur squelette recouvert d'une peau *brune*; & il attribue cette couleur à ce que *nonseulement ils étoient morts* lorsqu'ils furent pris dans ces *Laves; mais presque cuits, ou plutôt tout à fait cuits.* Puis, comme j'ai eu l'honneur de l'expliquer à VOTRE MAJESTE, il suppose qu'un Lac s'étoit formé autrefois dans ce lieu-là, & qu'une Montagne voisine, jettant des matières *Volcaniques*, l'a comblé, comme le *Lac Lucrin* le fut par la *Montagne nouvelle.* Mais il faut aussi l'entendre lui-même sur ce point.

„ Si donc nous concevons, dit-il, que sous
„ le lieu où est aujoud'hui le *Mont Bolca*, il y
„ avoit un Lac d'eau de Mer semblable au *Lac*
„ *Lucrin*, & qu'une Montagne peu éloignée,
„ à l'exemple du *Vésuve*, aît étendu ses érup-
„ tions de pierres liquéfiées jusques dans le
„ Lac même; nous comprendrons très bien,
„ que les poissons ne pouvant se garantir par

„ la fuite, reftèrent néceffairement enveloppés
„ dans cette matière pierreufe liquéfiée; &
„ comme elle ne descendit pas dans le Lac
„ tout à la fois, mais par intervalles, il eft aifé
„ de comprendre, comment il put fe former
„ des couches de couleur & de dureté diffé-
„ rentes, fuivant que la matière varioit en cou-
„ leur & en dencité; & comment les infortu-
„ nés poiffons fe trouvèrent pris fucceffivement
„ fous ces diverfes couches: Comment encore
„ la matière fluide, en fe précipitant depuis
„ la pente de la Montagne, & courant légére-
„ ment fur la plaine inclinée, faifit acciden-
„ tellement des herbes, des infectes ailés &
„ rampants, & les a confervés applatis dans fon
„ fein. Suppofons maintenant qu'il foit arrivé
„ à cette matière pierreufe, comme à la *Mon-*
„ *tagne nouvelle* de *Pouzzoles*; que les feux
„ fouterrains l'aient pouffée en hauteur & en
„ aient fait une Montagne (il n'y a rien là
„ d'extraordinaire, puisque nous avons démon-
„ tré que telle a été l'origine de toutes les
„ Montagnes) nous aurons alors l'explication
„ entière du phénomène de ces poiffons ren-
„ fermés dans les couches du *Mont Bolca*. S'il
„ fe trouve des poiffons en d'autres lieux, mais
„ avec des circonftances différentes, je tiens

„ pour sûr, que cette différence ne sera jamais „ telle, qu'on ne puisse l'expliquer d'après ces „ principes: Le Lecteur intelligent le recon„ noitra lui-même, à mesure qu'il voudra les „ appliquer aux phénomènes qui suivront.

„ La belle idée que vous nous faites conce„ voir, dira quelqu'un, pour expliquer ce phé„ nomène des poissons trouvés dans le *Mont* „ *Bolca*! Et qui vous assure que la chose se „ soit passée comme vous nous le dites? Je „ demande à ce quelqu'un. Si la chose s'étoit „ passée ainsi, ne devroit-elle pas avoir été „ accompagnée des circonstances que j'ai men„ tionnées? Je ne crois pas que l'on puisse en „ disconvenir. Or si en effet les circonstances „ sont précisément telles que je les ai dépein„ tes, par quelle raison douteroit-on que la „ chose ne soit arrivée comme je l'ai décrite? „ Celui qui entreprendroit d'examiner tous „ les phénomènes, non seulement du *Mont* „ *Bolca*, mais encore des plaines qui l'envi„ ronnent jusqu'au-dessous de son pied, ainsi „ que les couches qui s'élèvent jusqu'aux Mon„ tagnes supérieures, recevroit une récompen„ se bien digne de son ouvrage. Car je pose „ en fait, qu'il trouveroit toutes les preuves „ nécessaires, pour constater que ces phéno-

„ mènes ne peuvent avoir été produits autre-
„ ment que je ne les ai expliqués."

Lazaro Moro, considérant donc la *Lave* comme une matière bien liquide, allant même jusqu'à l'appeller *la liqueur pierreuse* (*il pietroso liquore*) se persuade que les corps de toute espèce; coquilles, plantes, même les insectes, ont pû s'y mouler parfaitement; & nonseulement sur le penchant des Montagnes d'où elles ont coulé, mais encore sous les eaux. Il ne connoissoit pas les *Laves* lorsqu'il s'est formé cette idée. Je fais abstraction ici de leur extrême chaleur, à laquelle il ne s'est pas arrêté un moment, & qui pourtant, met un obstacle absolu à la conservation de tout petit corps combustible ou calcaire: mais je m'arrêterai à une impossibilité qui frapperoit moins, à cause de la négligence dans les termes employés par la plupart de ceux qui décrivent les phénomènes des Volcans. On se permet les expressions de *Torrent de Feu*, de *Fleuve*, de *matière liquide & coulante;* comme si les *Laves* couroient à la façon des Rivières. Toutes ces expressions sont très inexactes: c'est ce que je vais avoir l'honneur de montrer à VOTRE MAJESTE en LUI rapportant les observations de mon Frère sur cet objet.

Il parle des *Laves* qu'il observa sortant du sommet du *Vésuve* au commencement de l'année 1757. „ Elles sortoient lentement, dit-il, „ quoiqu'elles parussent poussées par un agent „ intérieur qui les soulevoit avec force, & les „ poussoit au passage. Dès qu'elles parvenoient „ à la pente, elles descendoient avec vîtesse. „ Leur largeur n'excédoit pas à l'origine 5 à „ 6 pieds, mais leur profondeur étoit considé- „ rable. De nuit leur couleur étoit semblable à „ celle d'un fer sorti de la forge, qui a déja „ perdu quelque chose de son premier éclat. „ La superficie ressembloit assez à celle de la „ pâte de farine qu'on déchire; elle étoit en „ forme de filets étirés & rompus, de lames, „ de bulles crevées.

„ Je ne connois point de matière en fusion „ qui ne soit plus fluide que la *Lave*; le ver- „ re l'est beaucoup plus. J'y ai jetté des mor- „ ceaux très pesants de *Laves* anciennes; à „ peine y faisoient-ils impression: en un mot, „ elle n'est pas assez fluide pour s'étendre, „ elle reste en monceaux, & n'a de mouve- „ ment progressif, que dans les grandes pen- „ tes, & tandis qu'elle peut être encore pous- „ sée par la matière qui sort continuellement „ du fourneau. Dès que cette matière est par-

venue

„ venue à l'extérieur, il commence à s'y for-
„ mer une croûte dure: à trente pas de l'ori-
„ gine de celles que j'ai observées, cette croû-
„ te n'avoit plus de mollesse, elle s'éclatoit de
„ toute part.

„ Le cours d'une *Lave* peut être comparé,
„ à quelques égards, à celui d'un Ruisseau pen-
„ dant l'Hyver. Ses bords se gèlent, son lit se
„ resserre, l'eau reflue par dessus: cette eau se gè-
„ le encore, & élève le lit du ruisseau couche à
„ couche: insensiblement il se fait une étendue de
„ glace, bien plus considérable que la largeur
„ naturelle du Ruisseau: souvent même il change
„ son cours, il se divise, laissant toujours de
„ part & d'autre, à mesure qu'il avance, une
„ partie de ses eaux gelées; jusqu'à ce que par
„ quelque circonstance, il puisse se glisser sous
„ quelque voute de glace, où il passe à couvert
„ des impressions de l'air extérieur.

„ Cette comparaison est surtout applicable aux
„ *Laves* abondantes, comme à celle de l'Etna en
„ 1669, & à quelques anciennes *Laves* du Vésuve.
„ La surface & les côtés de la *Lave*, à quelque
„ distance de sa sortie, se durcissent; la partie
„ fluide rompt cette croute & reflue; & si la
„ pente la favorise, elle prend une autre di-
„ rection. Quelquefois la surface, en se dur-

„ cissant, reste attachée de part & d'autre sur „ la pente de la Montagne, & la *Lave* passe „ dessous comme sous un pont. De distance „ en distance il s'en sépare des rameaux, qui „ perdent bientôt eux-mêmes leur fluidité: au „ premier obstacle qu'ils rencontrent, la ma- „ tière se replie sur elle-même, & forme au- „ tant de bourrelets. En un mot, la *Lave* ne „ conserve son état de fusion, que lorsqu'elle „ n'est pas exposée au contact de l'air. C'est „ par cette raison qu'elle s'élargit dans son „ cours, & couvre en ce sens bien plus de „ terrein, qu'elle ne feroit si elle restoit liquide.

„ Les *Laves* moins considérables, & celles qui „ sortent du sommet du *Volcan*, cheminent en- „ core avec plus de lenteur; surtout ces derniè- „ res, qui, dans leur ascension intérieure, ont „ déjà perdu une partie de leur fluidité. A trente „ ou quarante pas du lieu d'où elles sortent, „ la surface, comme je l'ai dit, se durcit, „ & se sépare en morceaux de différente gros- „ seur, raboteux & irréguliers. A une di- „ stance plus grande, la dureté gagne plus avant; „ & toujours la matière s'éclate dans toute l'é- „ paisseur de la couche durcie. Ces morceaux „ tombent de part & d'autre, & forment une „ espèce de canal, au fond duquel passe la

„ portion encore molle; sa surface se durcit & „ se brise encore; les fragmens amoncellés sont „ jettés de part & d'autre; & de cette manière le „ Canal s'élève & s'élargit. La matière encore „ molle reste au fond, couverte de morceaux „ durs qu'elle entraine avec elle. La *Lave* en „ un mot ne paroît plus qu'une ravine de pier- „ res, sortant d'une Fournaise ardente.

„ Le Canal de celles que je vis sortir du „ sommet du *Vésuve*, n'excèdoit pas deux „ Toises en largeur au commencement de „ la pente, qui faisoit avec l'horison un angle „ d'environ 30 degrés. Je remarquai qu'en cet „ état, le brasier dont les Laves étoient cou- „ vertes, c'est-à-dire, la lave durcie & brisée „ mais toujours rouge, parcouroit jusqu'à 40 „ & 50 pieds par minute. Plus bas ce canal „ s'élargissoit, & alors le cours étoit telle- „ ment ralenti, que ces pierres mouvantes „ avançoient à peine un pied dans le même „ tems. Plus donc le lit où coulent les *Laves*, „ est large, moins elles ont de vîtesse; & enfin, „ l'élargissement du canal, & la cessation de „ fluidité, se réunissant, le mouvement progres- „ sif d'une *Lave* n'est plus que des éboulemens, „ occasionnés par l'accumulation des matières „ dans l'intérieur. Je crois même que souvent

„ il n'y a plus rien de mol; que tout eſt durci, „ mais diviſé en morceaux, dont quelques uns „ même tombent en pouſſière, par l'action des „ vapeurs ſalines & ſulphureuſes qui les pénè- „ trent inceſſamment ; & ils cèdent toujours „ aiſément à l'impulſion de la partie qui a en- „ core un peu de moleſſe; parce que l'effort „ vient de l'intérieur. Ces fragmens entaſſés, qui „ compoſent une *Lave* à ſon extrèmité antérieure, „ pouſſés par ceux qui arrivent au deſſous, s'ébou- „ lent de moment en moment, ſoit au devant, „ ſoit par les côtés; & c'eſt ainſi que la *Lave* „ gagne terrein, avec un bruit parfaitement „ ſemblable à celui que font des briques qui „ tombent les unes ſur les autres. Les frag- „ mens durcis, portés par la *Lave* encore molle, „ rendent le même ſon, quand ils ſe heurtent „ par quelque inégalité dans leur mouvement.

„ Le Père *Della Torre*, Auteur d'une *Hiſtoire* „ *naturelle du Véſuve*, imprimée à Naples en „ 1755, ne regarde pas ces morceaux déta- „ chés, comme des portions de la *Lave* qui „ les entraîne. Il croit que ce ſont des pier- „ res naturelles, ou des parties d'anciennes „ Laves, que la nouvelle ramaſſe ſur ſon che- „ min. Voici ce qu'il dit, parlant d'une Lave „ qu'il avoit obſervée en 1751 : *Elle étoit au-*

„ *dessus, toute couverte de pierres de diverses* „ *grandeurs: les unes naturellement de couleur* „ *blanche ou obscure; les autres calcinées; quelques* „ *unes cuites, telles que des briques qui seroient* „ *restées longtems dans le four; & plusieurs sem-* „ *blables à des scories de Fer de différentes pe-* „ *santeurs. Il y avoit de plus, une quantité de* „ *sable réuni à ces pierres, en général de cou-* „ *leur chataigne & cendrée. On peut conclure* „ *de la diversité des matières dont la Lave étoit* „ *couverte, qu'elle en ramassoit la plus grande* „ *partie sur son chemin; peut-être même dès son* „ *origine, où le Torrent n'étoit pas si relevé que* „ *dans le reste de son cours. Cependant le feu* „ *ne paroissoit pas visiblement à la superficie.*

„ Sans avoir recours à ce que j'ai vu; (c'est-„ à-dire, que ces *pierres* & ce *sable* sont réel-„ lement des portions de la Lave qui les trans-„ porte, & non des matières qu'elle ramasse „ dans son cours) le simple raisonnement suffit.

„ La *Lave*, dans l'état de fonte, n'est pas „ assez fluide pour donner passage aux corps „ plus légers qu'elle, qui viendroient à en être „ couverts; ni pour passer par dessous & les „ soulever ainsi à sa surface. Il se détache „ souvent des rameaux à l'origine de la Lave, „ dont la partie antèrieure se conserve molle.

„ pour quelques momens. On la voit alors „ cheminer, non point comme les fluides, „ mais en roulant fur elle-même, comme „ pourroit le faire du verre fondu, ou de la „ pâte de farine. Ce genre de mouvement „ progreffif, qui ne varie jamais, tend à cou- „ vrir tout ce que cette matière rencontre, & „ à le retenir fous elle; & nullement à le porter „ à fa furface. J'ai fouvent été le témoin de „ cette manière de couler des *Laves* au fom- „ met du *Volcan*, lorsque leur partie antérieure „ étoit encore dans un état de molleffe.

„ Je veux même accorder pour un moment, „ que la Lave ramaffe fur fa fuperficie les „ corps qu'elle rencontre: ce ne feroit jamais „ au moins qu'à fa première fortie. Dès qu'une „ fois elle auroit emporté tout ce qui fe trou- „ veroit fur fon paffage, elle ne devroit plus rien „ charier; cela eft évident. Mais il arrive tout „ le contraire. Tant que la *Lave* chemine, que „ ce foit même pendant des mois entiers, elle „ eft conftamment couverte de ces pierres dans „ tout fon cours. D'où lui viendroient-elles donc, „ fi non de fa propre fubftance? Quant à la „ variété de leurs couleurs, elle eft duë aux „ dépôts des vapeurs falines & fulpheureufes, „ qui s'élèvent fans ceffe de la *Lave* elle-même.

„ J'ai déjà remarqué que les *Laves* plus con-
„ sidèrables, celles surtout qui sortent du pied
„ ou des flancs de la Montagne, conservènt
„ plus longtems leur mollesse; ce qui fait qu'el-
„ les se brisent moins: à quoi peut aussi con-
„ tribuer le plan moins incliné sur lequel elles
„ coulent: mais leur surface en est d'autant plus
„ raboteuse. Le premier obstacle qu'elles ren-
„ contrent retarde leur cours, déjà lent & en-
„ gourdi; il faut qu'elles s'accumulent avant de
„ pouvoir passer outre. Leur surface alors se
„ durcit & quelquefois *s'éclate*. Un nouvel
„ obstacle se présente-t-il? Le cours est en-
„ core arrêté; autre croute tortueuse, autre
„ masse qui se soulève & se durcit. Il se for-
„ me ainsi des pont, des arcades, des crevas-
„ ses, des lames, des pointes, des entassemens
„ baroques: & si l'on ajoute à cela une couleur
„ sombre dont le tout est revêtu, rien n'est
„ plus propre à donner l'idée d'un vrai cahos.
„ Les Habitans voisins de l'*Etna* donnent à
„ la *Lave* refroidie, un nom très significatif; ils
„ l'appellent *sciarra*; mot sicilien, qui veux
„ dire *tumulte* ou *querelle*.

„ Si les *Laves* s'entassent avec tant de con-
„ fusion, par leur promptitude à se durcir dès
„ qu'elles sont exposées à l'air, avec quel dé-

„ fordre ne doivent-elles pas le faire, quand „ elles arrivent à l'eau avec cette lenteur! Auffi „ toutes celles qui font parvenuës jusqu'à la „ Mer, y ont-elles formé des côtes efcarpées „ & remplies d'écueils. Dès que la *Lave* at„ teint l'eau, la partie qui y entre la premiè„ re achève de perdre fa fluidité; les matières „ qui fuccèdent à cette portion déjà durcie & „ arrêtée, la furmontent & fe verfent par des„ fus; celles-ci, parvenues à l'eau, s'y durciffent „ à leur tour; les fuivantes ont le même fort; „ la maffe totale s'élève ainfi par degré, & „ ne gagne en avant dans la Mer, que par des „ entaffemens, dont la confufion ne peut „ être décrite. Telle eft, près de *Catane*, „ l'extrêmité de cette terrible *Lave* que l'*Etna* „ vomit en 1669.

„ Dans le deffein d'obferver le degré de „ moleffe d'une *Lave* à fon origine, je m'ap„ prochai de la fource d'une de celles qui for„ toient du haut du Vefuve; & là, avec un pe„ tit rateau fixé au bout d'une perche de „ 10 à 12 pieds, je parvins quelquefois à en „ enlever des lambeaux. La chaleur étoit fi „ grande auprès de cette bouche, que malgré „ toutes les précautions que j'avois prifes pour „ m'en garantir, je pouvois à peine la foutenir.

„ huit secondes; & si pendant ce court inter-
„ valle, le morceau n'étoit pas détaché, il fal-
„ loit l'abandonner & me retirer bien vîte.
„ J'en pris néantmoins plusieurs, auxquels je
„ donnai aussitôt quelque forme: j'y fis même
„ des empreintes, comme avec un cachet; mais
„ elles ne pouvoient être que très grossières, & il
„ falloit les faires bien promptement: car si le
„ morceau détaché n'étoit pas façonné dans
„ un quart de minute, il ne pouvoit plus chan-
„ ger de forme. Cependant il conservoit en-
„ core longtems un degré de chaleur insuppor-
„ table à la main."

Si la simple exposition des phénomènes peut quelquefois refuter les hypothèses qui leur sont contraires, c'est bien sûrement dans ce cas-ci. Tous ces prétendus *Torrens*, que MORO fait couler régulièrement les uns sur les autres; qui devroient avoir formé des *couches* horizontales, plates, quelquefois très minces, parfaitement appliquées les unes sur les autres; des *couches* dans lesquelles les corps étrangers les plus délicats devoient se trouver moulés; tout cela dis-je, s'éclipse, & ne nous laisse que des mots.

Cependant je reviendrai encore, dans ma prochaine Lettre, à cette idée de MORO sur

la formation des *couches pierreuses*; parce qu'elle me donnera lieu d'exposer à V. M. quelques phénomènes des *Volcans éteints*, qui sont très essentiels à notre sujet.





LETTRE LI.

Les Volcans *qui abondent dans l'intérieur des Continens, se sont ouverts sous les eaux de la Mer — Essay sur l'origine des* Basaltes — *Examen de quelques phénomènes des* Volcans, *dont on a conclu, que l'état présent de la surface de la Terre étoit fort ancien.*

Kew, le 15 Aoust 1776.

MADAME

Dans ce que j'ai eu l'honneur de dire à Votre Majesté sur la nature & le mouvement progressif des *Laves*, Elle a vu une preuve complette, que les matières volcaniques n'ont jamais pu, sous cette forme, embrasser des corps délicatement figurés, ni recevoir l'empreinte de toutes leurs parties, comme l'ont fait

les pierres de quelques unes de nos Montagnes. On trouve pourtant dans le *Vicentin*, des Montagnes volcaniques, qui femblent appuyer l'idée de MORO: & quoiqu'il aît mal pris fes exemples, en citant le *Mont Bolca* & d'autres Montagnes de ce genre qui ne font pas volcaniques; ne m'étant jamais arrêté à des argumens *ad hominem*, je dois examiner tout ce qui paroit favorable à fon opinion.

Ces *Volcans* du *Vicentin* montrent donc des couches volcaniques dures, où l'on trouve des *coquillages*; & ce phénomène a attiré l'attention des obfervateurs. Il eft accompagné d'un autre phénomène auffi remarquable; c'eft que ces couches volcaniques à coquilles, font entremêlées d'autres couches de *pierre calcaire*, qui font fûrement l'ouvrage de la *Mer*. Il y a donc eu là deux opérations très diftinctes, qui fe font alternativement fuccédées; favoir des dépôts de la Mer, & des matières volcaniques répandues fous fes eaux.

Après avoir vu ce que font les *Laves* dans l'air, & confidérant l'effet qu'y doit produire l'eau, il n'eft pas difficile de décider, que ces couches volcaniques, à coquilles bien moulées, ne peuvent être des *Laves*. Mais on conçoit que des *cendres volcaniques*, qui font de la *Lave*

menuisée, ont pu se répandre dans la Mer, & s'y pétrifier, comme tout autre sable, ou comme la matière calcaire qui s'y trouve entremêlée; & qu'en cet état elles peuvent ressembler à de la *Lave*.

Mais toujours reste-t-il certain, que ces Montagnes volcaniques se sont formées sous les eaux de la Mer, & que cependant elles sont à sec. C'est là une partie essentielle de notre grand phénomène, & que je vais même établir par d'autres exemples.

Je crois que la plupart des *Volcans éteints*, qu'on a découverts & qu'on découvre encore chaque jour à la surface de nos Continens, se sont formés sous les eaux de la Mer. Et il n'est pas besoin de voir des couches alternatives de *pierre à chaux coquillière*, & de *matières volcaniques*, pour discerner cette origine; il suffit de certains entrelacemens de Montagnes des deux espèces, dans lesquels les Mont à couches marines recouvrent celles qui sont dues au feu, pour voir clairement que la Mer à couvert en même tems les unes & les autres. Or mon Frère avoit déja vu ces entrelacemens, soit en Italie, soit en Allemagne le long du Rhin, dès le tems où il fit les descriptions dont j'ai donné des extraits à VOTRE MAJESTÉ; & depuis lors ce phéno-

mène a été attesté par plusieurs Observateurs, d'après lesquels on ne peut le révoquer en doute. (a).

Dès longtems aussi nous regardions les *Basaltes*, comme un signe que ces *Volcans* anciens s'étoient formés sous de tout autres circonstances que celles où sont aujourd'hui les *Volcans* qui brulent encore. Le *Basalte* est une matière volcanique; tout le dit, dans sa nature & dans les lieux où il se trouve; & plusieurs Auteurs qui en ont écrit (Monsieur DES MARETS surtout) l'ont pleinement démontré. Mais cette substance est sous une forme particulière. Ce sont des colonnes prismatiques, plus ou moins grosses, quelquefois de plusieurs pieds de diamètre, appliquées les unes auprès des autres, avec autant de régularité que les cellules des ruches d'abeilles; quoiqu'ils différent entr'eux par le nombre des angles & la grandeur relative des faces. Or ce qu'il y a de remarquable à l'égard de la lave sous cette forme, c'est que les *Volcans* actuels n'en forment plus. On a trouvé, il est vrai, des *Basaltes* près du *Vésuve* & de l'*Etna*; mais c'est dans des *Laves* de dates in-

(a) J'ai observé moi-même dès lors ces mélanges, & l'on trouvera tout ce système indubitablement confirmé dans la suite.

connues. Il y en a beaucoup en *Islande*, où le Mont *Hécla* jette encore des *Laves*; mais suivant ce que m'ont assuré Monsieur BANKS, & les Docteurs SOLENDER & LIND, qui (dans un voyage dont les détails seront bien intéressans) ont observé cette circonstance, les habitans n'ont aucune connoissance de l'origine des *Laves* changées en *Basaltes*, quoiqu'ils datent leurs observations de 7 à 800 ans.

Le *Basalte* n'est pas une *cristallisation*; du-moins dans le sens ordinaire du mot, qui suppose une aggrégation successive de particules d'une figure déterminée, qui forment des prismes isolés. Ce sont des matières qui se sont grouppées en se réfroidissant, à la manière des régules de différens minéraux, comme l'antimoine, l'arsenic, l'étain fin, le léton de première fonte; ou comme l'amidon; qui tous montrent des figures plus ou moins régulières à leur cassure; ou encore comme certaines marnes, qui se sont réguliément gerceés en durcissant. (*a*)

La formation des *Basaltes* est donc probable-

(*a*) Cette idée a été adoptée par divers observateurs; & je vois entr'autres par les Journaux, que Mr. *Faujas de Saint Fond* vient de donner un Ouvrage très intéressant sur les Volcans éteints du *Vivarais* & du *Velay*, dans lequel, en avançant ce systême, il en donne la

ment la gerçure régulière de certaines *Laves*, occasionnée par le resserrement de leur matière en se réfroidissant. Ne pouvant se rapprocher en tout, elle s'est resserrée par parties, en formant des grouppes réguliers, par la nature de ses particules constituantes & de leur attraction mutuelle. Or on voit une cause de plus, dans les Volcans anciens, que dans les modernes, pour produire cet effet; c'est de s'être formés dans la Mer, où, sans compter la présence du sel, l'attouchement seul de l'eau, en produisant une condensation plus subite, a pu être une circonstance déterminante.

Il faut sans doute encore d'autres circonstances pour produire des *Basaltes;* comme une plus grande homogénéité dans la substance de la *Lave*, & certaine attraction mutuelle dans ses parties. Et nous voyons au moins, que quoique les *Basaltes* ressemblent aux *Laves* ordinaires par le genre de leur substance, ils en diffèrent par une plus grande homogénéité & dureté.

preuve par deux *Basaltes* voisins, qui se sont partagés un morceau de *Granit*. Je me souviens à ce sujet, d'avoir vu plusiers *Basaltes*, dans les Volcans que je décris ci-après, dont la surface montroit la coupe de pierres étrangères.

té. Aussi trouve-t-on dans des Volcans anciens, qui ont sans doute la même origine que les *Basaltes*, mais dont la matière n'étoit pas si homogène, des *Laves* dont les cassures, très multipliées, n'ont aucune régularité.

Je ne dis pas que tous les *Volcans éteints* qui sont à la surface des terres, ayent pris leur origine dans la Mer : je crois au contraire, qu'il a pu s'en former depuis que nos Continens sont à sec; tels que le *Monte nuovo*. Mais e pense aussi, que ce ne peut avoir été qu'auprès de la Mer, ou du moins dans des lieux bas, où ses eaux pouvoient pénètrer & causer des fermentations. Tous les phénomènes, comme j'ai eu l'honneur de l'exposer à Votre Majesté, concourent à donner cette cause aux feux souterreins. Il en est sans doute qui se sont manifestés tout à coup, fort au-dessus de ce niveau; puisque c'est jusqu'au sommet des plus hautes Montagnes du Globe, les *Cordilières*. Mais ce n'étoient là sûrement que d'anciennes bouches, dont le foyer existoit encore, & qui, au bout d'un long tems, avoit amassé assez de matières pour les porter jusqu'au haut du canal. (*a*).

(*a*) J'ai eu occasion d'expliquer ce que je pense de

Toutes les circonſtances réunies; des *Volcans* actuellement brulans ſitués près de la *Mer*; des *Isles* volcaniques, des *Baſaltes* qui diſtinguent les *Volcans éteints*, des l'entrelacemens de ceux-ci avec les Montagnes à *couches*, me paroiſſent des raiſons très fortes de conclure; que tous ces *Volcans* anciens ſe ſont formés dans le tems que la Mer couvroit nos Continens, & qu'ils ſe ſont éteints depuis qu'elle s'eſt retirée (*b*). J'en conclus auſſi, que là où, malgré le changement de niveau de la Mer, ſes eaux ont continué à conſerver des communications avec les foyers des Volcans déja formés, ils ont continué à bruler, tant qu'il s'y eſt trouvé des matières propres à la fermentation; & que pluſieurs ſubſiſtent encore, tels que le *Mont Hècla*, le *Pic de Tènèriffe*, l'*Etna*, pluſieurs Volcans des autres grandes Isles, & peut-être le *Veſuve* même.

La hauteur de ces *Volcans* ne peut donc être un titre d'ancienneté pour la ſurface ſèche ac-

cette opèration, en parlant d'un grand nombre de Volcans éteints, que j'ai vus depuis en Allemagne, & dont on trouvera les descriptions dans la ſuite.

(*b*) Cette origine des Volcans anciens, ſera pleinement confirmée par ceux dont il eſt queſtion dans la note précèdente.

tuelle de notre Globe ; dès qu'ils pouvoient déjà avoir pris la plus grande partie de leur accroissement sous les eaux de la Mer. Ainsi je ne m'arrêterai pas à considérer, si même, en les supposant élevés en entier à la surface déjà sèche, leur masse seroit une preuve d'ancienneté : si les matières qui les ont formés, très abondantes dans l'origine, n'ont pas pu être si fort épuisées par de premières grandes éruptions, qu'il aît fallu ensuite des tems toujours plus considérables, pour en produire de nouvelles. Je suis persuadé que cela s'est fait ainsi, soit sous les eaux, soit au dehors. Mais je me borne ici à considérer, que vu l'ensemble des phénomènes, le tems qu'il a fallu pour produire les grandes Montagnes volcaniques encore brulantes, n'est point limité à celui d'où datent nos Continens ; que l'existence de ces Montagnes est bien plus ancienne ; & qu'elles sont à sec aujourd'hui, par la même cause qui a mis à sec toutes les autres Montagnes, à une époque qui n'est pas bien éloignée.

J'ai eu occasion de faire remarquer à VOTRE MAJESTÉ dans plusieurs phénomènes, ce peu d'ancienneté de nos Continens ; & en particulier dans le peu d'épaisseur de la couche de *terre végétable* qui couvre tous les ter-

reins reſtés entre les mains de la Nature. Mais ici je ſuis obligé de défendre cette opinion contre un argument tiré encore des *Volcans*, & plus direct. Les *Laves* qui reſtent longtems expoſées à l'air, ſe décompoſent peu à peu à leur ſurface, & ſe couvrent en même tems de matières *végétables*; tellement qu'on peut enfin les cultiver: mais cette opération eſt fort lente. Or dans certains endroits éboulés des flancs des *Volcans*, comme au *Véſuve* & à l'*Etna*, on voit des couches alternatives de *Laves* & de matières qui ſemblent avoir ſervi à la végétation; & celles-ci, qu'on a appellées même quelquefois *terre végétable*, ſont fort épaiſſes en quelques endroits. En partant donc du nombre de ces alternatives, & du tems qu'il faut pour accumuler tant de *terre végétable*, ou même ſeulement pour menuiſer la ſuperficie des *Laves* dans une pareille épaiſſeur, on trouve qu'il doit y avoir prodigieuſement de tems que le feu & l'air agiſſent alternativement ſur les Cônes de ces *Volcans*.

Mais on ne fait pas attention aux éruptions de *cendres volcaniques*, qui, très ſouvent, ſuccèdent aux *Laves*; & qui les recouvrent à pluſieurs pieds d'épaiſſeur: on ne fait pas attention à la différente nature des *Laves* mêmes, dont quel-

ques unes font tellement poreufes & défunies, dès qu'elles font arrivées à l'air, & même encore rouges, qu'elles fe réduifent comme en fable ou en terre: ce qui, fans exiger plus d'intervalle de tems qu'il n'en faut pour différentes éruptions, explique cette diverfité de matériaux. C'eft problablement cette dernière efpèce de *Lave*, qui fort en cendres, lorsqu'elle eft encore plus imparfaitement vitrifiée, ou que la force qui la pouffe eft fi grande, qu'elle eft divifée en montant dans les foupiraux de *Volcans*. Or ces *cendres* & ces *Laves* terreufes, peuvent presque immédiatement recevoir & nourrir des plantes.

Et il n'eft pas befoin de conjectures, pour fixer l'origine de ces couches mêlées entre les *Laves*; ni de raifonnement, pour les fortir de la claffe des dépôts de la végétation. Il fuffit de favoir, que l'on compte jusqu'à fix de ces alternatives fur l'ancienne Ville d'*Herculanum*, dont la cataftrophe cependant eft fi peu reculée: & qu'en mille endroits, les Montagnes volcaniques éteintes, ne font pas auffi prêtes à la culture, que certaines matières du *Vefuve* & de l'*Etna* qui font forties de mémoire d'homme.

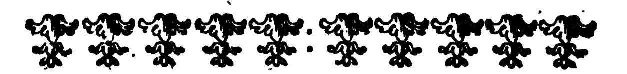
Ainfi ces couches de matières diverfes, entremêlées dans les pentes des *Volcans*, ne

prouvent rien en faveur de l'hypothèse d'une très grande ancienneté de ces Montagnes; elles ne prouvent rien surtout contre tout le reste de la surface de la Terre, où l'on ne voit point une telle accumulation de *terre végétable*. Si cette substance molle, qui se trouve quelquefois à plusieurs pieds d'épaisseur entre des *Laves*, étoit de la *terre végétable*; combien plus ne devroit-il pas y en avoir sur les Montagnes & les autres lieux sauvages, où son accumulation n'a jamais été suspendue par les opérations du Feu! Et cependant, toute la surface de nos Continens dépose, que la couche, non troublée, de cette matière produite par la végétation, est très mince. Il ne faut que ce phénomène général, pour détruire l'idée d'une grande ancienneté de nos Continens (*a*).

(*a*) C'est là un des objets que j'ai le plus étudiés dans mes derniers voyages; & il en resulte une preuve complette, que nos Continens sont très peu anciens. En général, il n'est presque aucune des propositions que j'ai avancées dans le cours des examens précèdens, dont je n'aie trouvé des confirmations par de nouveaux faits; & souvent par des faits de classes différentes de ceux sur lesquels je m'étois d'abord fondé; ce qui est un genre de preuve très précieux, tant en Physique qu'en Histoire naturelle.

Jusqu'ici je n'ai considéré que des détails de compositions de Montagnes; & le sujet qui nous occupe doit toujours nous conduire aux *Continens* entiers mis à sec. Il faut donc examiner la partie du systême de notre Auteur, où il entreprend d'expliquer ce grand phénomène.





LETTRE LII.

Fin de l'examen des systêmes qui attribuent aux Feux souterreins *l'origine de nos* Continens — *Examen particulier de cette question: L'action des* Feux souterreins, *considérés comme* soulevans, *peut-elle expliquer ce Phénomène.*

KEW, le 10 Septembre 1776.

MADAME

Pour élever au dessus de la Mer des *Continens* qui renferment des dépouilles marines, LAZZARO MORO a principalement recours à l'effort des *feux souterreins*, comme *soulevant* la croute qui servoit de Lit à la Mer. Je n'occuperai point V. M. de ses autres hypothèses, pour former des couches sur les Continens mé-

mes, par des Cendres ou des Laves; il y a trop d'erreurs de fait; erreurs qui ne se feroient plus aujourd'hui, & qu'ainsi il est inutile de relever. Mais son hypothèse de *soulèvement* est d'une autre nature; & elle a trouvé trop de partisans, pour ne pas mériter d'être traitée à fond.

MORO étend cette hypothèse à tous les genres de Montagnes. Les *Feux souterreins*, selon lui, *soulevèrent* d'abord la croute naturelle du fond de la Mer, & firent ainsi les Montagnes primitives. Au travers des ouvertures de ces Montagnes, sortirent des pluyes de cendres, qui, se répandant sur le fond de la Mer, formèrent des couches sans corps marins: car la Mer n'étoit pas encore peuplée. Mais lorsqu'elle le fut, les dépouilles des animaux marins furent renfermées dans ces couches. Ainsi donc, de nouveaux *soulèvemens* formèrent des Montagnes à couches des deux espèces. Telle est l'idée fondamentale de MORO: & même pour nous débarasser d'incidens inutiles, je n'y considérerai qu'un seul point: les *soulèvemens*.

Mais avant que d'entrer dans cette discussion, je dois en établir les Principes. Il s'agit d'examiner la nature de l'Elément que nous al-

lons voir opérer. Car les Faits, considérés seuls, sont presque toujours équivoques; & sans cela, comment se formeroit-il tant de systêmes sur les mêmes objets! C'est cette obscurité des *Faits*, qui a conduit les hommes à l'idée du *probable*. Nous jugeons les objets par ce qu'ils nous paroissent être. Et comme la plus grande partie de leur essence nous échappe toujours, nous n'avons que quelques points épars pour former nos hypothèses. Nous ne produisons donc que des idées *probables*; c'est-à-dire, telles que rien de *certain* ne s'élève formellement contr'elles. Et par là il arrive souvent, que nous tirons des mêmes Faits, des idées *probables* contradictoires.

Cette connoissance si imparfaite de la nature des choses, & notre penchant à remplir les lacunes par les ressources de notre imagination, nous rendent absolument nécessaires les *Théories*. C'est-à-dire, des principes généraux, déduits de l'ensemble des objets déja assez bien connus. C'est ce que ne considèrent point assez les Naturalistes qui crient, *les Faits! les Faits!* Comme si nous connoissions beaucoup mieux, les *Faits*, que les *Principes*. Nous ne découvrons que quelques petits coins des uns & des autres; & sans leur aide mutuel, le Philosophe ne seroit qu'un visionnaire, & le Naturaliste qu'un nomenclateur.

Ce sont les *Principes*, tels que je viens de les définir, qui contribuent le plus à nous garantir des fausses apparences. C'est par eux que nous sommes déjà si clairvoyans sur la Nature en comparaison des Anciens, qui n'avoient pas encore eu le tems de rassembler un grand nombre de combinaisons. Et puisque le tems seul peut, à cet égard, aider l'Homme ; nous paroîtrons probablement bien aveugles aux yeux de la Postérité, tout clair-voyans que nous croyions être. Paroissons lui du moins circonspects !

Dans le recueil des *Faits* bien avérés, nous avons une *Montagne nouvelle*, sortie d'une Plaine près de *Pouzzole*, & quantité d'*Isles* sorties de la Mer; le tout par l'effet des *feux souterreins*. Mais avant que de décider comment ces *Faits* peuvent s'arranger dans un systême sur l'état présent de la surface de la Terre; examinons de quelle manière les *feux souterrains* peuvent agir: & nous reviendrons ensuite à considérer les *Faits* eux-mêmes. Peut-être qu'alors nous en tirerons des conséquences plus sûres.

Le *Feu* peut être considéré ici, ou comme chaud, & liquéfiant les matières minérales; ou comme produisant des *fluides élastiques*, & agissant lui-même comme tel. Par la première de ces propriétés, il façonne tout ce que nous appel-

lons *matières volcaniques*; c'est-dire des substances minérales & pierreuses, qu'il a décomposées ou composées sous diverses formes. Mais ce n'est pas là l'espèce d'action qui nous intéresse; elle n'appartient qu'à la Chimie: il s'agit de sa propriété qui appartient à la Méchanique; celle de *force mouvante*.

C'est donc une *Force*, que nous avons à considérer: & ce n'est pas en la limitant, que je lui refuserai la faculté de produire ce qu'on lui attribue. La *force* des *fluides élastiques*, est la plus grande qui soit connue dans la Nature. C'est la modification la plus puissante de cette cause universelle, connue sous le nom de *Gravité*. Mais sans m'arrêter ici à ce systême, (que je dois laisser établir au Philosophe dont je me fais gloire d'être le disciple (*a*)) & pour me renfermer uniquement dans mon objet: comme je n'ai refusé à l'*Eau* aucun *tems*, pourvu qu'on la fît agir selon les Loix de l'Hydrostatique; je ne refuserai non plus aux *Fluides élastiques* souterreins aucune *force*, pourvu qu'on les fasse agir suivant leur nature & les Loix de la Méchanique.

(*a*) Mr. LE SAGE, donc j'ai déja parlé plusieurs fois.

La force des *Fluides élastiques*, dans le systême donc je viens de dire un mot, consiste dans le mouvement rapide de leurs particules, qui heurtent vivement les corps qu'elles rencontrent; & d'autant plus souvent, qu'il y en a un plus grand nombre renfermées dans un même espace. Mais cette définition seule, pourroit sembler hazardée; ainsi je me bornerai encore à l'apparence de l'effet (qu'on employe souvent comme définition). Je considérerai donc l'action des *Fluides élastiques*, comme l'effort qu'ils font pour s'étendre; & j'ajouterai seulement, que cet effort se faisant en tout sens; si un *Fluide élastique* est comprimé (ce qui augmente sa force), dans quelque sens qu'il trouve le moyen de s'échapper, il le fait, & son effort cesse.

L'action des *Fluides élastiques*, d'après ce que nous en ont déja appris les phénomènes, a ceci de bien favorable au systême que j'examine; c'est qu'elle nait pour ainsi dire dans les corps. Des solides, des liquides, qui sont renfermés, peuvent être en plein repos; n'étant encore sollicités que par leur *pesanteur*, qui les tient simplement posés les uns sur les autres. Mais s'il survient quelque cause, qui divise leurs particules à un certain point, & les livre à l'effet de

leur forme, ou de quelque circonstance que ce soit qui produise en elles l'*élasticité*; voilà des ressorts bandés dans l'intérieur des corps.

La Chimie offre mille exemples de productions pareilles de *Fluides élastiques*, par des mélanges de minéraux; & d'embrasemens de substances minérales, accompagnés d'une production copieuse de *fluide élastique*: & les *Volcans* nous font voir, que ces opérations s'exécutent d'une manière épouvantablement grande dans les entrailles de la Terre. Je suis donc si éloigné de limiter la puissance de cette cause, que je lui accorderai si l'on veut, celle de faire éclater notre Globe comme une bombe. En effet, la bombe n'éclate, que parce que la poudre à canon, (substance qui, dans son prémier état, n'agissoit que par sa pesanteur) est convertie tout à coup en *fluide élastique*.

Nous aurons donc ainsi dans l'intérieur de la Terre, des forces capables de fracasser sa surface comme par des Mines. Mais aurons-nous par là des Continens? Quand une quantité suffisante de *fluide élastique* seroit produite tout à coup au centre de la Terre, & la feroit crever comme une bombe, il se formeroit bientôt un autre Globe de ses débris. Car le *fluide élastique*, une fois libéré, s'étendant dans l'Atmosphère, lais-

feroit les débris de sa prison livrés à la force universelle de la Gravité: & bientôt, cédant ainsi à leur attraction mutuelle, ils prendroient la figure qui les rapprocheroit le plus les uns des autres; c'est-à-dire, celle d'une sphère, autant que la dureté & la forme des fragmens pourroient le permettre.

Tel est le principe dont il faut partir, pour considérer ce que peuvent produire les *fluides élastiques* souterreins. Lorsque, par leur effort, ils auront soulevé la croûte qui les emprisonnoit, & qu'ils se feront fait jour; qu'est-ce qui soutiendra cette croûte? Quand nous employons le *cric* pour soulever de grands fardeaux; cet instrument sert d'appui contre la Pesanteur, à mesure qu'il la surmonte. Si nous voulons ensuite enlever la force mouvante, & laisser le fardeau suspendu; nous mettons auparavant des appuis, ou nous poussons le fardeau sur quelque base qui le soutienne. Mais quand nos *crics* élastiques, après avoir soulevé des Montagnes, viendront à s'échapper; qu'est-ce qui résistera à la Pesanteur?

Figurons nous un moment l'opération qui auroit soulevé les Alpes. Je ne parle point ici de leur poids; j'accorde la force nécessaire pour le surmonter. Mais cette force leur restera-t-elle

appliquée, pour les tenir fuspendues? Ou plutôt, les foulèvera-t-elle jamais à ce point? Des *Fluides élaftiques* fe forment, s'accumulent; les refforts fe bandent, une piéce de la Terre commence à s'ébranler: les fluides abondent pour remplir l'efpace que le premier foulèvement a produit, & maintenir la force; la piéce fe détache: mais ne gliffant pas dans une couliffe faite exprès, fes bords fe brifent, l'inégalité de la réfiftance la fait fendre en divers endroits, le *fluide élaftique* s'échappe par toutes ces ouvertures, la force foulevante fe détruit, la pefanteur demeure feule, & la piéce retombe. Je ne faurois voir que cela.

Mais dira-t-on, ce n'eft point une piéce capable de former les Alpes en une feule fois, qui s'eft foulevée; leur Chaîne s'eft formée fucceffivement: & lorsque chaque partie a été mife hors de fa place, elle n'a pu y rentrer, parce qu'elle s'eft trouvée engrenée, arcboutée, par fes bords. Suppofons donc une première Montagne faite de cette manière, qui s'appuie fur les bords de la cavité qu'elle occupoit auparavant. Une autre Montagne s'élève auprès d'elle; & voilà fon appui détruit d'un côté. Une feconde, une troifième, une quatrième s'élèvent autour d'elle; tous fes appuis propres fur la partie folide,

feront

seront détruits. D'autres Montagnes se forment encore auprès de ce premier grouppe, toûjours détruisant les appuis de celles qu'ils environnent.... Est-ce donc ainsi que la chaîne s'élèvera enfin? Je ne demande pas si cela est possible: je crois qu'il est évident, que si, par quelque combinaison singulière, il s'étoit soulevé une quantité de pièces, qui se fussent soutenues les unes les autres, un seul nouvel effort pouvoit enlever un de ces voussoirs, & faire rentrer la voute entière dans l'abîme.

On dira peut-être que l'effort s'est fait en un seul coup, à une grande profondeur; & que la quantité des immenses pièces, qui sont sorties à la fois, a été si grande, que par la seule différence d'arrangement, il est resté au-dessus du niveau primitif tout ce que nous voyons aujourd'hui former nos Montagnes. Mais qu'on se figure un moment l'épouvantable cahos qu'auroit produit une pareille opération! les ouvertures qui seroient restées entre des piéces capables, par exemple, de faire un *Mont blanc* & toutes ces Montagnes, guère moins énormes, qui l'entourent! Comme l'Abîme reclameroit encore de telles pertes, par mille gueules béantes! Car, qu'est-ce qui auroit pu les fermer? La *Mer*?

Mais c'est pour sortir des terreins de la *Mer*, qu'on a fait ce fraças effroyable! Et que deviendront ces *angles saillans & rentrans*, cette régularité des inflexions des Vallées des Alpes, qui fit croire à Mr. *Bouguer* qu'elles étoient dues aux dépôts des eaux? Qu'est-ce qui aura fait dès lors, sur cent de leurs croupes, des Montagnes *secondaires*, formées régulièrement par *couches*, & remplies de *corps marins*? C'est pour expliquer ces *couches* qu'on a imaginé le systême; & l'on commence par sortir de la Mer les bases sur lesquelles elles sont moëleusement étendues! Ce systême ne sauroit se soutenir par aucun point.

Et si les *Alpes* & d'autres Montagnes *primitives*, peuvent, par leur forme entrecoupée, aider l'imagination à concevoir des soulèvemens; que fera-t-elle du *Jura*; de cette chaîne presque continue, où les couches formées par les dépôts de la Mer se prolongent en suivant les inflexions des sommets, sans crevasses qui puissent indiquer qu'elles soient composées de diverses pièces? Je ne crois pas qu'on puisse penser, que ces Montagnes-là sont restées suspendues sur des cavernes, en s'engrenant & s'arcboutant sur les bords du sol d'où elles auroient été détachées. Car comment concevoir, que

des bords fragiles puissent supporter un tel poids?

L'hypothèse qui favorise le plus cette suspension des Montagnes sur des cavernes, est celle qui place à une grande profondeur la force qui les a soulevées; & je ne refuse pas plus de l'admettre, que l'augmentation qu'il faut lui supposer, pour rompre la croûte à quelque épaisseur que ce soit. Mais examinons la forme de la pièce qui se détachera. Si nous partons de l'effet des Mines, nous verrons toujours, & par la Théorie & par le fait, que la pièce enlevée est plus étroite dans le fond qu'à la surface. Le fragment soulevé, retombe donc immédiament. Si au contraire il étoit plus large dans le bas que dans le haut, il ne pourroit sortir: & c'est pourtant ainsi que sont toutes nos Montagnes.

Mais supposons encore, (contre la Méchanique & l'Histoire naturelle) que les côtés de la pièce seront parallèles, c'est-à-dire qu'elle aura une même largeur en haut & en bas: imaginons par exemple que ce soit un cylindre. Sa première fracture sera pourtant irrégulière; il ne sera pas formé aussi cylindriquement qu'un piston qui se meut dans une pompe. Afin donc qu'il puisse être soulevé, & que sa partie supérieure

retraite constante sur certaines côtes. Et voici MORO, qui a besoin de trouver au contraire que le niveau de la Mer s'élève, & qui se fonde sur autant de faits, & même sur des faits plus embarrassans. Pour éviter plus de longueur, je ne les répéterai pas à V. M; il suffit de voir par-là; d'un côté, que les faits cités en faveur d'un haussement ou d'un abaissement général du niveau de la Mer, se détruisent mutuellement; & de l'autre, que le systême que j'examine, conduit à admettre un rehaussement du niveau de la Mer, plutôt qu'un abaissement. C'est de cette dernière conséquence, que je vais partir.

Rappellons-nous que *la totalité* de nos Continens a visiblement été sous les eaux de la Mer. Si donc la Mer n'a pu changer de niveau par leur sortie, ce qui est la conséquence la plus favorable au systême, il faut que ces Continens, *dans leur totalité*, se soyent élevés, du fond de la Mer, dont ils faisoient partie, à la hauteur où ils sont aujourd'hui. C'est assez dire que ce n'est pas ainsi qu'ils se sont formés. Car en vain feroit-on détacher du fond de la Mer, ou tout à la fois, ou par parties, des pièces continues si immenses: la cause du soulèvement ayant cessé, l'effet auroit cessé de même, sans

que rien eût pu le continuer; & nous n'aurions point de Continent. La Mer peut avoir eu, & avoir encore, des cavités aussi grandes que celles que ce systême suppose sous nos Continens; telles par exemple que celles qu'avoit imaginées LEIBNITZ; je veux dire originelles. Mais que nos Continens, après avoir été soulevés par la rupture de la croûte de la Terre, soyent actuellement suspendus; c'est ce que la méchanique rejette absolument.

MORO avoit sans doute apperçu cette impossibilité; & par cette raison il avoit imaginé ce qui, dans son systême, choque le plus aujourd'hui l'Histoire naturelle; parce que la surface de la Terre est mieux connue. Il soulevoit d'abord, autravers de la Mer, beaucoup de Montagnes isolées de toute espèce; opération dont l'impossibilité, quoiqu'aussi démontrée, est moins frappante; & il formoit ensuite les Plaines dans leurs intervalles, en y comblant la Mer, par toute sorte de matières sorties de ces Montagnes. Mais les Plaines ne sont point faites de matières volcaniques; & la plupart sont formées de couches marines, tout comme les Montagnes *secondaires*. Ainsi il n'expliquoit rien.

Il est donc évident, d'après une Théorie qui

me paroit aussi sûre qu'il puisse y en avoir en Physique & en Méchanique, qu'il ne sauroit s'être formé des Continens, pas même des Isles ni des Montagnes, par le *Soulèvement* de grandes piéces de la croûte de la Terre. Voyons maintenant, si les faits contrediront cette conséquence. Je veux dire ces faits connus, qu'on allégue en exemple des opérations supposées.

L'un de ces faits sera bientôt examiné; parce qu'il se passa entièrement à la vue des témoins qui nous l'ont transmis; c'est la formation du *Monte nuovo*. *Lazzaro Moro* la rapporte d'après *Paragallo*; & Mr. le Chev. *Hamilton*, à qui l'Histoire naturelle doit un recueil précieux de faits rélatifs aux Volcans d'Italie, a découvert & donné au Public deux autres rélations authentiques, publiées peu de mois après l'événement, par des témoins oculaires, *Marco Antonico delli Falconi* & *Pietro Giacomo di Toledo*. Or toutes ces rélations reviennent à ce qui suit.

„ Après deux ans de tremblement de terre „ presque continuel aux environs de Naples „ & de Pouzzole, il se fit enfin un *petit soulè*„*vement* de terrein; puis des *crevasses*, d'où „ sortirent du *Feu & des vapeurs*; & enfin

„ une *ouverture*, par laquelle, en peu de jours, „ il sortit des gerbes de matières diversement „ modifiées par le *Feu*, dont *l'accumulation* „ forma autour de cette *ouverture* une Mon- „ tagne de trois miles de tour & d'un quart de „ Mile de hauteur perpendiculaire. Cette Mon- „ tagne ressemble à un cône tronqué, dans l'axe „ duquel se remarque encore le canal que le „ fluide élastique se conservoit toujours en lan- „ çant les matières au dehors."

Voilà la manière dont les *Montagnes volcaniques* se forment; & comment elles peuvent rester élevées audessus de la surface originelle du terrein. „ Il y eût pendant deux ans dès „ tremblemens de terre, avant que ces matiè- „ res pussent se faire jour." La croute étoit donc fort épaisse. „ Elles sortirent ensuite par „ une petite ouverture qui se fit dans la vou- „ te." Parconséquent la voute ne fut pas détruite, & elle put rester assez forte pour porter la masse des matières qui se répandirent au dehors du trou.

Cependant encore cette voute naturelle, sur laquelle portent les *Montagnes volcaniques*, n'est pas toujours assez forte pour les soutenir dans leurs accroissemens; & beaucoup de Volcans se sont enfoncés, quand la charge est devenue trop

grande. C'est certainement le cas des anciens cônes du *Vesuve*, de *Vulcano* & de plusieurs autres Volcans, dont la grandeur de la base, comparée à leur peu d'élévation actuelle & à la situation de leur bouche, montrent qu'ils ont été beaucoup plus hauts qu'ils ne le sont à présent.

Il n'y a donc là encore, ni *soulèvement*, ni rien même qui aide à concevoir, comment le fond de la Mer a pu s'élever tout d'une pièce au-dessus de sa surface dans une étendue tant soit peu considérable. Voyons donc si la formation connue des *Isles nouvelles* porte des caractères essentiellement différens.

Dans le recit que fait *Moro*, d'après *Condilli* & le *Père Gorée*, de la naissance de celle qui lui sert de texte: „ il y eut d'abord des trem„ blemens de terre dans une Isle voisine nom„ mie *Santorin*; l'eau de la Mer se *teignit de* „ *soufre à vingt milles à la ronde*; il sortit du „ fond, des matières minérales qui étoient „ poussées jusqu'à la surface de l'eau: il s'éleva „ comme un *écueil noir tout tremblant*; entre „ celui-ci & la petite Isle Cameni il se for„ ma *une chaîne de roches semblables*, & peu à „ peu le tout se *réunit*. A mesure que l'Isle „ s'étendoit, la *fumée* augmentoit; puis le *Feu*

„ parut. Quand l'Isle eut acquis six miles de „ tour, sur 100 pieds seulement de hauteur, „ on y compta jusqu'à 60 *bouches, jettant de la* „ *fumée, des flammes, & des pierres embrasées* „ *qui continuoient à élever l'Isle par leur accu-* „ *mulation*. Cette opération dura *quatre ans;* „ & enfin les explosions étant finies, il y eut „ une *Isle nouvelle*, composée de *Laves*, de „ *Cendres*, de *pierres ponces*, en un mot de „ tous les matériaux des cônes volcaniques." C'étoit donc une accumulation, toute pareille à celle du *Monte nuovo*, qui venoit de se former sous la Mer, modifiée seulement par l'action de l'eau. Ainsi par exemple, les premières matières qui se firent jour, étant bientôt durcies, purent conserver à leur surface une partie de la croûte naturelle du fond, avec ses coquillages; & poussées ensuite vers le haut, par les matières qui continuèrent à sortir, apporter ces coquillages à la surface. Le reste d'ailleurs étoit tout *volcanique;* on le voit assez par la description.

C'est Isle n'est pas la seule dont l'Histoire nous aît transmis la naissance; il s'en est formé quantité d'autres dans divers Archipels; & les Naturalistes de nos jours, attentifs à tout ce qui pourroit éclaircir ces phénomènes, ont

rassemblé, tous ces faits épars. Or je n'en ai pas lu un seul, dans lequel, à la naissance d'une *Isle*, il ne soit fait mention d'éruptions de *Feu* ou de *fumée;* & toutes les fois que le récit est accompagné de description des matières qui formoient ces Isles, on voit qu'elles étoient *volcaniques*. D'ailleurs ces Isles sont connues, & le témoignent. Ce n'est pas qu'il ne sorte quelquefois des pierres naturelles par la bouche des Volcans. Mais elles sont arrachées par parcelles du sein de la terre dans les explosions, & poussées au dehors par la bouche commune des laves, des sçories, des vapeurs & même de l'eau.

Et les *Isles* peuvent à cet égard offrir des phénomènes très variés, à cause du refroidissement plus rapide des Laves dans l'eau. Car se durcissant à leur surface, & cependant étant toujours poussées de bas en haut par les matières qui continuent à sortir, il peut arriver aisément qu'elles portent jusqu'au dessus de l'eau les matières naturelles de la croûte qu'elles ont rompues pour se frayer un passage.

Voilà donc tous les faits; & il n'y a rien qui contredise la Théorie. Il est impossible, d'après elle, que les fluides élastiques souterreins, qui, quelque puissans qu'ils puissent être pour sou-

lever, s'échappent par les ouvertures qu'ils forment, puissent laisser suspendues des Isles & des Montagnes; puissent surtout laisser suspendus des *Continens* entiers. Aussi, quand nous venons à examiner les faits qui appartiennent à cette classe, nous n'en trouvons aucun, dans lequel nous voyions ni une *Isle* ni une *Montagne* formée de rochers naturels; toutes les tumeurs qui, à notre su, se sont faites à la surface de la Terre par les fluides élastiques souterreins, sont des *Isles* ou des *Montagnes* volcaniques.

Jusqu'ici j'avois admis des quantités épouvantables de *fluides élastiques*, sans apparence de Feu; j'avois laissé arracher de la croûte de la Terre, les Alpes, le Jura, les Continens entiers; j'avois laissé échapper ces terribles fluides par des crevasses; le tout sans *Laves*, sans *cendres*, en un mot sans éruptions volcaniques. Mais puis-je l'accorder jusqu'au bout? Non sans doute; & il faut ajouter enfin cette improbabilité, aux impossibilités précédentes.

Il se fait, il est vrai, des tremblemens de terre sans de pareilles éruptions; & selon toute apparence ils ont été plus terribles encore sous le fond de l'ancienne Mer. Ce sont eux, sans doute, qui ont secoué & crevassé les Monta-

gnés *primordiales;* c'est par eux qu'ont pu y être produites, ces *fentes* qui contiennent aujourd'hui les *filons;* par eux encore a pu être opérée cette étonnante dispersion de pierres primordiales, dans nos Plaines & jusques sur les pentes des Montagnes *secondaires.* Mais ces secousses auroient-elles soulevé nos Continens, pour les apporter au-dessus de la surface de la Mer, sans laisser des traces de l'effroyable Feu qui auroit produit ces agens terribles?

On repondra peut-être, qu'il se trouve de très grands amas de matières volcaniques à la surface des Continens. Ce sont-là, dira-t-on, les soupiraux du *Feu.* Mais d'abord, il n'y a pas la moindre trace de Feu, dans toutes les Alpes, dans tout le Jura, dans milles Collines ou Plaines, qu'il a fallu pourtant soulever, toutes de la même manière, pour les porter au-dessus du niveau de la Mer. Et d'ailleurs, comment peut-on même concevoir des *Montagnes volcaniques* sur cette croûte soulevée? Ce ne seroit pas sous cette forme que nous y trouverions les effets du *Feu;* ce seroit partout, & par un mélange confus avec d'autres matières. Les *Laves* bouillonnantes au fond du fourneau, depuis le soulèvement, se seroient-elles élevées, auroient-elles été lancées, depuis ce fond, vers

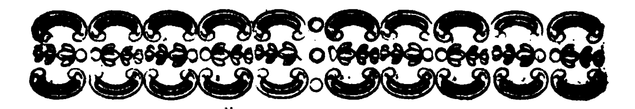
la voute exhaussée, pour monter ensuite par de longs soupiraux, se verser tout au tour, & former ces cônes volcaniques que nous connoissons? Disons plutôt, avec la Physique & la Méchanique, que cette multitude de *Laves*, qui se sont surmontées les unes les autres jusqu'à former des Montagnes, & qui se trouvent environnées & recouvertes des dépôts de la Mer, ne sauroient appartenir qu'à un terrein solide. Ce n'est que dans un tel terrein, presque continu, au moins jusqu'à une grande profondeur, qu'on peut concevoir ces opérations. Les feux souterreins, s'y perçant des galeries par la liquéfaction des minéraux & des matières pierreuses, ont pu pousser des *Laves* au dehors; parce qu'ils avoient pour point d'appui, le sol même sur lequel ils opéroient; & que leurs efforts s'exerçoient dans des canaux étroits, continus, & prolongés dans l'intérieur des cônes. Ainsi ces mêmes Volcans éteints, qui sembloient favoriser l'hypothèse, deviennent une nouvelle preuve, que nos Continens tiennent toujours à la masse du Globe, de la même manière, & au même niveau, que lorsqu'ils étoient le fond de la Mer.

Voilà donc une Cause, dont la grandeur frappoit l'imagination; mais qui, par cet examen atten-

tif sans lequel il n'y a point de Physique, se trouve reduite à l'impuissance absolue d'expliquer notre Phénomène fondamental; savoir les *Corps marins répandus dans nos Continens.* Les *Feux* & les *Fluides élastiques* souterreins, ont sûrement produit de grands effets à la surface de notre Globe; & bien plus peut-être que nous n'en avons découvert jusqu'ici. Mais ce n'est pas par eux que nous voyons aujourd'hui au dessus du niveau de l'Océan, des Plaines, des Collines, des Montagnes, en un mot des *Continens*, remplis de ses dépouilles.



LET-



LETTRE LIII.

Analogie des Corps naturels marins *&* terrestres, *avec les* Fossiles *qui leur ressemblent.*

Kew, le 15 Septembre 1776.

MADAME

Si je ne faisois précéder de quelques remarques l'objet dont je vais avoir l'honneur d'entretenir Vôtre Majesté, il seroit naturel qu'Elle pensât que j'aurois dû le traiter le premier. En effet, avant d'examirer tous ces systêmes par lesquels on a voulu expliquer pourquoi il y a des *coquillages de Mer* dans les terres, il semble qu'il auroit fallu s'assurer, que les corps qu'on y trouve sous cette forme sont bien de vrais *coquillages de Mer*. Mais la route que j'ai

ſuivie eſt plus conforme à l'hiſtoire de cet objet dans l'attention des hommes. Il étoit ſi peu naturel de douter, que ces corps figurés régulièment fuſſent de même nature que les *coquilles* auxquelles ils reſſemblent, qu'on n'en a point douté d'abord. On a cherché ſeulement à comprendre, comment il étoit poſſible qu'il s'en trouvât ſi loin de la Mer, & ſi fort au deſſus de ſon niveau: & ce n'eſt qu'après bien des tentatives inutiles pour parvenir à cette explication, qu'enfin quelques Philoſophes ont cru pouvoir douter, que la Terre eût ſubi aucune révolution, & que ces corps là fuſſent marins.

Je ne m'arrête pas à une hypothèſe moins naturelle, ſavoir que ces *coquilles* ont été apportées de la Mer par les hommes. Ce ne pouvoit être que l'idée d'un Poëte: jamais un Philoſophe ne l'eût conçue.

On a imaginé auſſi que les germes des animaux marins, chariés par les eaux qui ſe filtrent dans la terre, ſe ſont élevés jusques dans les montagnes, qu'ils y ont éclos & produit des *coquilles*. Cela tient à l'opinion de ceux qui croyent que les ſources ſe forment par ſuccion. Il y auroit beaucoup de choſes à répondre, & au principe & à ſa conſéquence particulière

pour les *coquilles*: mais une seule suffit; c'est qu'on trouve plus de *coquilles* brisées ou mutilées, qu'on n'en trouve de parfaites. Cette circonstance capitale n'a pas arrêté cependant l'imagination d'un Professeur en Philosophie de Lucerne, nommé *Langy*, qui, écrivant sur cette matière au commencement du siècle, expliqua ces fragmens de *coquilles* fossiles, par des germes imparfaits, ou mal fécondés dans leur nouvel élément. Tant étoit grand à ses yeux l'embarras de supposer là de vrayes *coquilles*.

Mais on s'est arrêté plus longtems à l'idée que ces corps figurés, semblables à la vérité à des *coquilles*, n'étoient que des jeux de la Nature; des pierres qui pouvoient être formées de cette façon-là, aussi bien que de tout autre; ou comme les Cristaux, qui affectent aussi des formes régulières, sans être pour cela des corps organisés. On a trouvé moins de difficultés à cette hypothèse, qu'à concevoir, que des corps originaires de la Mer, pussent se trouver dans les terres, & à de si grandes hauteurs; parce qu'on étoit peu satisfait de toutes les hypothèses imaginées pour expliquer le phénomène.

Cependant cette solution, dont sans doute on ne peut démontrer l'impossibilité, est réduite par les phénomènes à un tel degré d'improba-

bilité, qu'il équivaut à l'impossibilité absolue. Il me sera aisé de montrer à V. M., qu'une *coquille fossile* est aussi bien une *coquille de Mer*, que les vases Etusques trouvés à *Herculaneum*, sont des ouvrages de potiers de terre.

Je n'insisterai pas sur les premières ressemblances générales, tant dans la forme que dans la matière; ceux qui font l'objection connoissent ces ressemblances, & n'ont pas été arrêtés par-là. Cependant la variété & la singularité, tant des formes, toujours parfaitement imitées, que des contextures internes, parfaitement semblables aussi dans les espèces correspondantes, produisent déjà un tel degré d'improbabilité d'une différence dans leur nature, qu'on a peine à concevoir que cela n'aît pas frappé. Mais cette improbabilité augmentera presque sans fin, quand nous examinerons les circonstances accidentelles. On l'a fait plusieurs fois, & le parti que je défends est sûrement déjà victorieux. Cependant, en rapportant ces circonstances à V. M., je crois pouvoir en ajouter de nouvelles, qui dissiperont jusqu'à l'ombre du doute.

Et d'abord, comme le Professeur *Langy* n'a pas expliqué les fragmens de coquilles fossiles par des germes tronqués, je reviens à cette circonstance capitale. Quand nous voyons dans la

Mer les amas de *coquilles* qu'elle forme en certains fonds & sur certaines plages, nous trouvons la plupart de ces *coquilles* usées, mutilées, brisées, portant en un mot plus au moins de marques de roulement & de chocs, suivant qu'elles sont plus ou moins fragiles, ou qu'elles ont plus ou moins de parties saillantes & délicates. Il est rare d'en trouver d'entières & bien conservées, dans les espèces que l'agitation de la Mer peut aisément altèrer.

C'est exactement la même chose parmi les *fossiles*. Il est rare de trouver des coquilles délicates qui soient bien entières; la plupart même de celles qui sont plus solides, montrent qu'elles ont été roulées; & tous les terreins où l'on en trouve, sont remplis de leurs fragmens.

On rencontre aussi dans la terre des fragmens de cristaux; & jamais personne n'a imaginé qu'il s'y fussent formés ainsi. Si donc on est obligé de convenir que les fossiles difformes sont des fragmens de corps réguliers, on n'a rien expliqué en les supposant des fossiles naturels: puisqu'il seroit tout aussi difficile de concevoir, comment ces fragmens auroient été renfermés dans des pierres, à de très grandes distances de tout corps entiers de la même espèce; qu'il paroît l'être d'expliquer comment des *coquilles* ori-

ginaires de la Mer, s'en trouvent à présent si loin.

La différence des âges des *coquilles* n'est pas une circonstance moins frappante. Dans les amas que forme la Mer, on les trouve ordinairement de tout âge, c'est-à-dire, de toute grandeur dans les mêmes espèces, depuis les plus petites, qu'il faut presque chercher à la loupe, jusqu'à celles qui donnent des marques de décrépitude.

Il en est de même parmi les *fossiles*; & précisément de même; c'est-à-dire, que si, dans les coquillages marins, les petites *coquilles* d'une espèce diffèrent des grandes, par quelque différence dans leur forme aussi bien que par la grandeur; les *fossiles* montrent ces mêmes différences. Et dans la terre encore, tout comme dans la Mer, les petites *coquilles* & les fragmens, font partie de la matière qui remplit les grandes *coquilles* & qui garnit leurs intervales.

Il y a des *coquilles* qui s'arrangent par grouppes dans la Mer; telles que les *huitres* & les *balanus* ou *glands de Mer;* & qui ne s'attachent pas seulement les unes aux autres dans la même espece, mais à des *coquilles* d'autres espèces, & en général à tous les corps qu'elles rencontrent.

On trouve de tous ces grouppes là, & tout aussi variés, parmi les *fossiles*. Il y a des bancs entiers d'huitres par grouppes; souvent chargées de *balanus*; & l'on trouve les uns & les autres de ces coquillages parasites, attachés sur toute sorte d'autres corps marins fossiles.

Une certaine *huitre*, nommée *pelure d'oignon*, parcequ'elle lui ressemble beaucoup, a la propriété de se canneler en grandissant, si son bord est appliqué à une surface inégale; de la même manière qu'un ouvrier en plâtre fait des moulures avec un morceau de bois découpé. Mon frère a apporté d'Angleterre à Genève plusieurs de ces *huitres*, qui, attachées sur des *peignes*, ont pris parfaitement les cannelures de cette *coquille*. Voilà sans doute une circonstance bien singulière; & si les *fossiles* l'imitent, elle augmentera presque infiniment la probabilité que ces *fossiles* là sont des *corps marins*.

Tandis que mon frère étoit en Angleterre, je voyageois en Piémont. Revenus l'un & l'autre à Genève, nous nous montrâmes nos trouvailles; & j'apportois précisément un *peigne* fossile, sur lequel est une *huitre pelure d'oignon*, tout aussi bien cannelée que celles que mon frère avoit ramassées au bord de la Mer en Devonshire. Et sur ce même peigne fossile, se trou-

voient de plus certaines excrefcences, que la *pelure d'oignon* naturelle laiffe toujours où elle a été attachée.

Quelques coquillages marins ambulans, tels que les *limaçons*, les *Buccins*, les *Murex*, font quelquefois fi chargés de coquillages parafites, comme d'*huitres*, de *glands*, de *vers à tuyaux*, qu'ils peuvent à peine fe trainer.

On trouve auffi de ces pauvres porte-faix parmi les *foffiles*; nous en avons plufieurs donc il n'eft pas poffible de douter qu'ils n'aient mené autrefois dans la Mer une vie tout auffi laborieufe.

Les animaux marins ont leurs ennemis, comme les animaux terreftres. Il y a furtout un animal qui perce les *coquilles* de part en part d'un trou rond comme celui que fait un petit foret. Les vieilles *coquilles*, dont la fubftance eft peut-être moins dure, & qui ont été expofées plus de tems aux attaques de leurs ennemis, font quelquefois toutes percées de ces trous. La *pholade*, ce coquillage qui perce les pierres & s'y loge, fe loge auffi dans les coquilles épaiffes, & y vit comme dans les rochers.

C'eft encore un accident très commun des *coquillages foffiles*. Les vieux furtout font quelquefois criblés de ces trous; & nous avons

dans notre Cabinet, outre une multitude d'exemples de cette espèce, plusieurs coquilles dans la substance desquelles se sont logées des *pholades*.

Et que ne dit pas la seule *fripière*, cette *coquille* que dans une autre occasion j'ai appellé la *sonde*, parcequelle nous montre l'espèce des corps qui se trouvent autour d'elle au fond de la Mer? Ce *limaçon* porte sur lui, attachés tout le tour de la jonction de ses spirales, quelquefois de petites coquilles entières, le plus souvent des fragmens de coquilles & de coraux, d'autres fois des petits cailloux; & s'il perd quelques uns de ces corps après qu'ils lui ont été collés, il en conserve les empreintes avec la plus grande netteté. Voilà une circonstance bien remarquable & qui donne lieu à des accidens sans fin.

Tous ces accidens se trouvent parmi les *fossiles*. Nous avons des *fripières* à coquilles & à galets; nous en avons qui ont autour d'elles toute leur friperie, d'autres qui n'en ont que les empreintes. Mais surtout nous en avons une, qui tient à une *huitre* de l'espèce qu'on nomme *gateau feuilleté*, coquille qui de son côté enveloppe les corps qui la touchent; on ne sait ainsi laquelle des deux a fait la conquête de l'autre.

Les *ourſins* ou *hériſſons de Mer*, coquillage très varié, mais dont l'un des caractères génériques eſt d'être garni de pointes mobiles, perd ces pointes avec la plus grande facilité dès qu'il ne vit plus. Au bord de la Mer & ſur ſon fond, la plupart des *hériſſons* morts, ſont ſans leurs pointes, & les pointes ſont éparſes.

L'*Echinite*, ou le *hériſon de Mer foſſile* eſt très commun; & presque toujours auſſi on le trouve ſans ſes pointes; mais elles ſe retrouvent en quantité, éparſes dans les environs, au ſein même des pierres. Cependant on trouve quelquefois des *Echinites* avec une partie de leurs pointes. J'ai fait mention ci-devant de celui que nous avons ſur une pierre à fuſil, portant des *pierres judaïques* pour piquans. Depuis lors j'en ai trouvé un ſemblable dans de la craie; & j'ai vu dans la belle collection de M. *Lever* à Londres (*a*) une pierre trouvée près de Bath, qui renferme pluſieurs petits *hériſſons* de l'eſpèce la plus commune dans toutes les Mers d'Europe, garnis auſſi de leurs petits piquans.

L'*Ourſin*, ou *hériſſon de Mer*, me fournit encore une comparaiſon. Celui qu'on nomme *Pavois*, parce qu'il reſſemble en effet à cette ſorte de bouclier, a dans ſon intérieur de petits oſſelets

(*a*) Aujourd'hui le Chevalier *Lever*.

rangés en forme d'étoile, qui correſpondent à une étoile extérieure, marquée par des hachures à jour. Ses piquans ne ſont qu'une ſorte de poil, qu'il perd ſi aiſément, qu'on a bien de la peine à les conſerver; mais toutes les petites tubéroſités ſur leſquelles ces piquans étoient articulés, reſtent très marquées, & l'on voit alors à découvert la grande étoile qui correſpond intérieurement anx oſſelets.

J'avois envoyé de Montpellier à mon frère pluſieurs *foſſiles* analogues à cet *Ourſin*, trouvés dans les carrières des environs. Non ſeulement leur figure extérieure eſt exactement la même que celle de l'*Ourſin pavois*; mais la grande étoile y eſt bien marquée & toutes les tubéroſités, ou petits mamelons, s'y voyent, ſans aucune différence d'avec celles de l'*Ourſin* naturel. L'intérieur étant rempli de la même pierre que celle de la carrière, mon frère s'aviſa de chercher les petits oſſelets dans ce noyau pierreux. Au premier de ces *Echinites* qu'il ſcia, il les découvrit, mais ils étoient rompus & épars dans la ſubſtance de la pierre, Circonſtance remarquable pour notre objet. Dans un ſecond il trouva les oſſelets à leur place.

Les parties molles des *coquillages* ne ſe trou-

vent presque point dans les *fossiles*: & l'on ne doit pas en être étonné; elles se détruisent dans la Mer même quand les coquilles sont mortes. Cependant, si l'on étoit tenté de tirer de là une objection, j'aurois encore de quoi y répondre.

J'ai trouvé quelquefois dans de petites *cames* fossiles d'Italie, qu'un sable fin avoir enveloppées sans pénétrer dans leur intérieur, un petit peloton de matière rougeâtre: & ce peloton, ramolli dans l'eau, s'est trouvé une substance animale toute semblable à celle du poisson.

J'ai vu encore dans une quantité d'huitres, renfermées dans de la pierre à chaux des environs de Montpellier, une cristallisation de spath dans la partie du noyau où devroit se trouver l'animal; ce qui montre, que l'animal détruit y avoit laissé un vuide. Nous avons encore dans notre Cabinet une autre chose tout aussi caractèristique; c'est une très grande *huitre* fossile, dont le ligament de la charnière, très bien conservé, est encore mol.

Si la perte des *couleurs* étoit un autre motif de refuser à ces *fossiles* la qualité de *corps marins*, cette objection seroit tout aussi facilement détruite. La *couleur* des corps est une de leur modifications les plus aisément altérées par un long séjour dans la terre; ainsi il ne seroit pas

surprenant de trouver sans leurs couleurs, des *corps marins* qui, pendant des siècles, y ont été renfermés. Mais il leur reste des titres plus directs de filiation, par cette circonstance même: beaucoup de ces *fossiles* n'ont pas même perdu leurs couleurs. Nous avons dans notre collection plusieurs *limaçons*, *porcelaines*, *buccins* & *glands de Mer* où elles sont conservées; & toutes semblables à celles des coquillages de même espèce que les Mers nourrissent. Nous avons entr'autres un *cornet*, dont les *couleurs* m'ont déjà servi à prouver que ses analogues ne vivent aujourd'hui qu'aux Indes; & ce qu'il y a de bien remarquable encore, c'est que ces couleurs étoient prêtes à s'effacer entiérement en plusieurs endroits.

Mais qu'auroit-on fait, quand on auroit élevé, sur la nature des *coquillages fossiles*, des difficultés aussi embarassantes que celles-là le sont peu? Et à quel degré ne deviendroit pas étrange la supposition de *jeux de la nature*, ou de corps réguliers du genre des *cristalisation*, quand on l'étendroit à tous les *fossiles* figurés? Cependant il faut tout ou rien; car que diroit-on des *crabes*, des *poissons* & de tant d'autres animaux marins? Que faire de toutes les *plantes marines*? Que faire surtout de tant de débris d'*arbres*, de

plantes & *d'animaux terrestres*, que l'on trouve avec des *corps marins* dans les mêmes carrières?

D'abord, les *poissons* & les *crabes* sont, dans la terre, comme dans tout fond de Mer: leurs parties molles y sont ordinairement détruites. Les *Poissons* sont en squelettes entre des couches de pierres; ou bien on n'y trouve que leurs dents & leurs os. La plupart des *crabes* ont perdu, en tout ou en partie, leurs jambes ou leurs pinces, & l'on trouve ces membres séparés. C'est ainsi que la vase les envelope dans la Mer, après que leurs parties molles ont été consumées tandis qu'ils reposoient sur elle. Cependant on en trouve encore d'entiers, même avec la masse que formoit leur chair, lorsqu'ils ont été ensévelis dans quelque vase qui les a pour ainsi dire embaumés. C'est ainsi que dans l'Isle de *Sheppey*, dont le terrein est vitriolique, des *poissons* & des *crabes* ont été conservés par la pyrite qui les pénètre & les environne; ils semblent embaumés comme les momies d'Egypte. Mais on y trouve aussi des *Crabes* mutilés, & des os de *Poissons* épars.

Et les *plantes marines pierreuses*, ces ruches si variées d'Insectes marins, qui, sous les noms de coraux, madrépores, millépores, rétépores,

nous montrent une multitude de différentes fabrications, toutes si délicates, ne seront-elles encore dans la terre que des jeux de la nature? On les y trouve de toutes les espèces & avec tous leurs accidens; mutilées, percées par les *vers marins* ou par les *pholades*, attachées aux coquilles, ou les tapissant, ou grouppées ensemble comme leurs analogues. Il y en a dans les sables, qui sont isolées, & aussi bien conservées que si elles sortoient de la Mer. Il y en a dans les pierres à feu, dans la craie: surtout, les montagnes de pierre à chaux en sont remplies; il en est peu d'espèces dans la Mer, que mon frère n'aît trouvées par ses longues recherches dans la seule montagne de *Salève* près de *Genève*, qui est de cette pierre.

Enfin les restes d'*animaux* & de *végétaux terrestres* complettent la preuve que tous ces *fossiles* figurés, ressemblans à des corps organisés qui vivent ailleurs, sont étrangers à la terre. Tous ces corps là sont des débris, & par conséquent ils peuvent avoir été portés à la Mer par les Fleuves, & promenés sur son fond par les Courants & les vagues, jusqu'à ce que la vase les aît ensévelis. Les restes des *animaux*, sont des os & des dents; ceux des *végétaux*, sont des feuilles; ou des morceaux de bois, dont

l'extérieur marque souvent qu'ils ont été balotés & même pourris. Souvent aussi ils sont percés par les *vers marins*; ainsi que le prouve l'enveloppe de ceux-ci qui est restée dans les trous, comme on la trouve dans les bois que ces mêmes vers percent dans la Mer.

Il faut sans doute avoir bien étudié les *fossiles étrangers à la terre*, pour connoître cette multitude d'analogies qui établissent leur origine. Mais aussi il auroit fallu être sûr qu'on les connoissoit bien, avant de la contester. Une des difficultés qu'on a faites est tirée de ce qu'on ne trouve quelquefois que le noyau pierreux moulé dans les coquilles; pierreux, dis-je, quoique renfermé dans des matières molles; ce qui les fait alors rentrer dans la classe des *grès*. Cette matière, ainsi moulée & dure, est ce que les Naturalistes nomment *conchites*, ou *coquilles de pierre* Ceux qui n'ont considéré que ces noyaux, convenant qu'ils ont des formes de *coquilles*, n'en trouvoient cependant aucun qui ressemblât entièrement à de vraies coquilles. C'est de là qu'est née une partie des objections.

Mais la raison de cette différence est très simple. La pierre moulée dans l'intérieur d'une *coquille* qui a quelque épaisseur, aura toujours une

une forme un peu différente de l'extérieur de cette coquille, dès que celle-ci aura des contours un peu marqués: & si son épaisseur est inégale, la différence de l'intérieur à l'extérieur pourra devenir si grande, que les *conchites* ou *noyaux*, & leurs *coquilles*, ne se ressembleront absolument point: c'est ce qu'on voit surtout dans quelques espèces de bivalves.

Le plus souvent les *coquilles* où les *conchites* ont été moulés, se trouvent détruites; comme on le voit fréquemment dans la marne: & si l'on ne trouve ces pierres figurées que lorsque les eaux, ou d'autres accidens, les ont tirées de leur place, on peut aisément être trompé: Mais si on les examine dans leurs carrières, on trouve toujours le vuide qu'a laissé la coquille détruite; ou bien il est rempli de quelque matière pierreuse ou cristaline que les eaux y ont déposée, & le moule extérieur montre en creux, la forme qu'avoit la coquille en relief. Le *conchite* au contraire, montre en relief la forme du creux de coquille qui lui a servi de moule; tellement que dans les bivalves par exemple, on reconnoît la place où l'animal étoit attaché, celle de la charnière, & tous les contours de la coquille naturelle.

Mais voici une circonstance particulière, qui accompagne souvent ces *conchites*, & qui ne laisse point d'équivoque. S'ils ont été réellement moulés dans des coquilles, on doit en trouver qui portent à leur surface, l'empreinte des corps marins qui tapissent quelquefois l'intérieur des *coquilles* mortes, tels que les *glands de Mer*, les *vermissaux* & les *rétépores*: or en effet on en trouve nombre qui renferment toutes ces variétés. Nous avons dans notre collection le noyau d'une grande *came*, dont la surface est toute formée des bases d'une multitude de *glands de Mer* qui tapissoient l'intérieur de la grande coquille, & que la matière pierreure a enveloppés.

On a été aussi induit en erreur par des cristaux qui tapissent quelquefois l'intérieur de *coquilles* fossiles, & même par des matières cristalines qui les remplissent entiérement, telles que l'agate. Mais ce n'est point là non plus une objection, & j'ai eu l'honneur d'expliquer ce phénomène à V. M. Les *coquilles* n'ont pas toutes été remplies par la matière qui les environne. Quelquefois alors elles sont restées entièrement vuides; soit parcequ'elles fermoient exactement l'accès à toute matière, soit parce que celle qui les enveloppoit n'avoit rien à

fournir aux eaux pour former des cristallisations. Dans ce premier cas est une térébratule que mon frère a trouvée dans de la craie; elle est à présent telle qu'on la sortiroit encore de la Mer, si son espèce y étoit connue: les deux valves roulent sur leur charnière avec la plus grande liberté, & leurs bords s'engrènent encore si parfaitement, que l'on n'en apperçoit point la jonction.

Mais pour peu que les *coquilles*, restées vuides de la matière environnante, aient donné passage à l'eau, elle y a charié avec elle les matières déliées qu'elle transportoit, & le plus souvent elle les y a déposées sous la forme de cristallisations, comme j'ai eu l'honneur de l'expliquer à V. M.

Enfin la grande objection contre l'origine marine des *fossiles* qui nous occupent, a été la quantité de ceux dont les analogues naturels ne sont pas encore connus; & plus encore les différences qu'on remarque entre un grand nombre de corps naturels & fossiles supposés analogues. Cette objection a quelque poids; & il falloit nécessairement y répondre. La première réponse qui se présente, est sans doute que tous les *corps marins* ne sont pas encore connus. Mais il

quelques égards cette réponſe n'eſt pas ſuffiſante. Comment ſurtout ne connoitrions-nous point de *cornes d'ammon?* Je dis point, car des *cornes d'ammon* de demi ligne de diamètre ou de quelques lignes, telles que ſont celles que l'on connoît parmi les *coquilles* naturelles, n'ont rien de commun avec nos *foſſiles* de cette eſpèce, dont le diamètre eſt quelquefois de pluſieurs pieds.

Ceci nous ramène à l'hiſtoire de la Terre. Nous ne conclurons point que tout ce que nous connoiſſons d'analogie entre la plupart des *foſſiles* & des corps naturels, ſoit détruit, à cauſe de quelques lacunes: quand d'ailleurs l'analogie générale prouve, que ce ſont des corps de même genre, & que la *coquille foſſile* qui manque d'analogue naturelle, eſt auſſi bien une *coquille marine*, que celle dont l'analogue eſt trouvée ſans la moindre ombre de diſparité. Mais nous chercherons ſi, dans la caûſe qui a occaſionné le déplacement de tous les *corps marins* foſſiles, il n'y auroit point quelque circonſtance qui pût expliquer ces lacunes. La matière eſt enfin éclaircie autant que j'en ſuis capable. Le nombre des ſyſtêmes qu'elle a fait imaginer, en contribuant à l'éclairer par la comparaiſon que j'en ai faite avec les phénomènes, a montré à V.

M. combien ce ſujet a toujours paru important aux Philoſophes, & quelles en ſont les difficultés. J'ai cru pouvoir les vaincre en plus grande partie: & c'eſt ce qui m'a fait prendre la liberté de fixer ſi longtems l'attention de V. M. ſur cet objet. Je paſſerois donc dès à preſent à l'expoſition de mon propre ſyſtême, s'il me reſtoit aſſez de loiſir pour cela avant le voyage que je vais entreprendre. Mais ce voyage même pourra contribuer à notre proviſion de Faits(*a*): & devant m'expliquer ſur une cauſe cherchée depuis ſi longtems par les Naturaliſtes, je ne ſaurois trop étudier le grand Livre dans lequel je crois l'avoir lue.

(*a*) Au lieu d'un ſeul voyage, j'en ai fait quatre, dans les deux années ſuivantes, qui ſont le ſujet des III[e]. & IV[e]. Volumes, & de la plus grande partie du V[e].; & j'oſe dire qu'ils ont conſidérablement augmenté la proviſion des faits coſmologiques, & avec elle la probabilité du ſyſtême que j'étois prêt à expoſer ici avant que de les connoître.

FIN de la VI[e]. Partie & du TOME II.

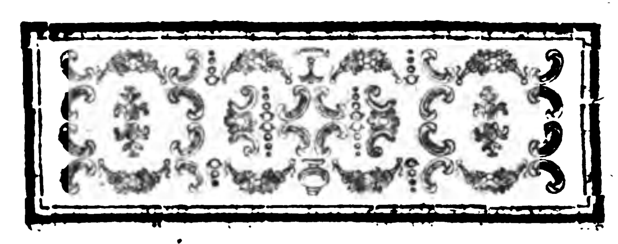


TABLE DES MATIERES

Contenues dans le

TOME II.

IV. PARTIE.

Du système qui attribue aux Fleuves *l'état actuel de la surface de la Terre.*

V. PARTIE.

Des systêmes *où l'on attribue la formation des* Continens *à des changemens* lents *dans le* niveau de la Mer.

